Table of Contents

1. Lab 2: Configuration of the Visual Studio Community 2019 for dll libraries written in MASM. 2
1.1. Creating the project with dll library written in assembler 2
1.1.1. Creating of the new project 2
1.1.2. Adding the assembly part to the solution 4
1.1.3. Setting dependencies in the solution 7
1.1.4. Changing the type from a C++ library to an assembler one 9
1.1.5. Setting the compilation mode 15
1.1.6. Końcowa konfiguracja biblioteki asemblerowej 22
1.2. Wykorzystanie biblioteki dll napisanej w asemblerze 26
1.2.1. Biblioteka asemblerowa dll 26
1.2.2. Odwołanie do biblioteki dll z programu C++ 27
1.2.3. Zadanie do zrealizowania w ramach laboratorium 28

1. Lab 2: Configuration of the Visual Studio Community 2019 for dll libraries written in MASM.

1.1. Creating the project with dll library written in assembler

In the beginning, we can create a project in which the main program will be written in HLL (High-Level Language) like C++, and the library written in assembler will be linked dynamically (dll).



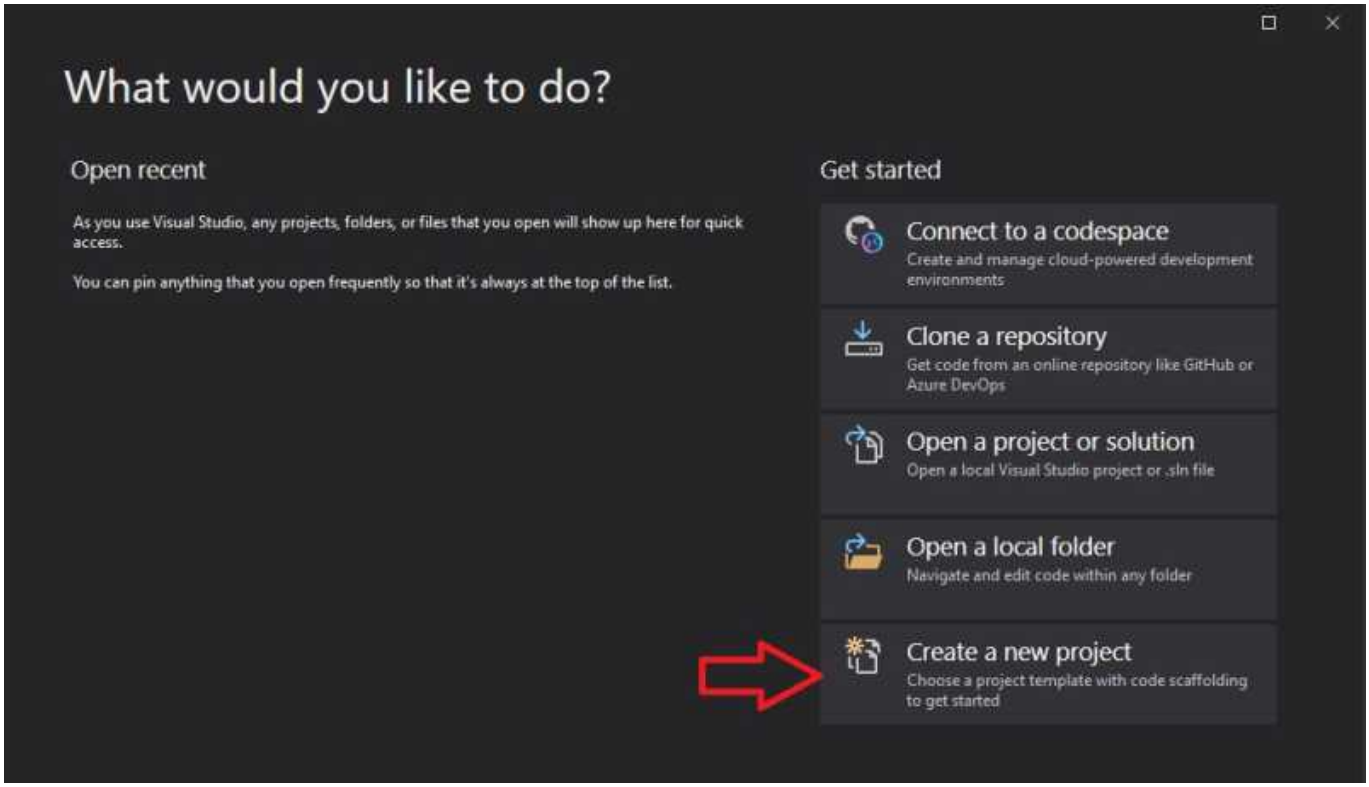
Creation of libraries written in assembly language, with functions called from the application written in a chosen high-level language is currently the most common assembler use.



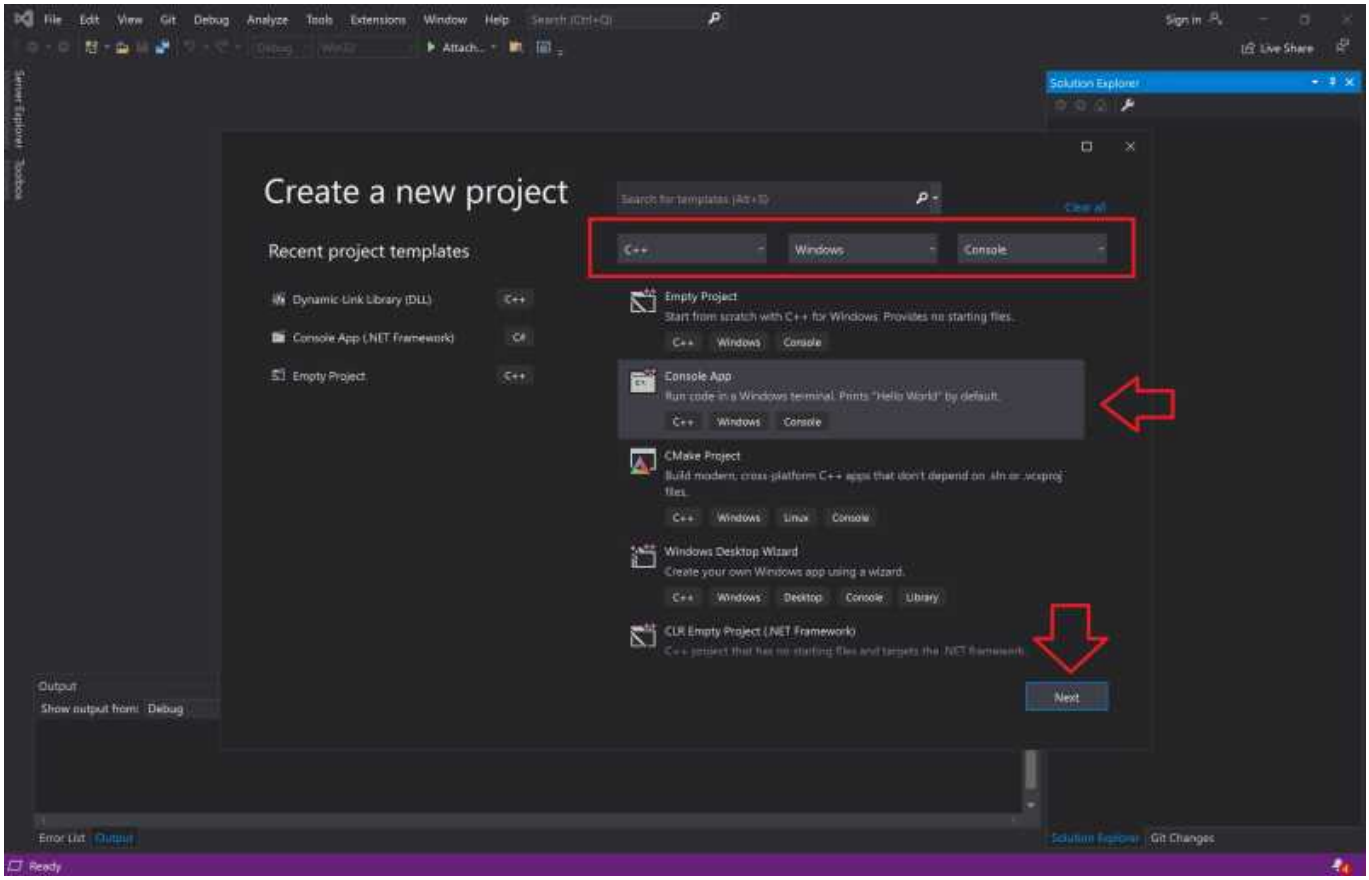
The configuration process presented in the following slides can slightly differ in other versions of Visual Studio and is identical to the main program written in C++ and C#. The screenshots used are from the DLL configuration for both programming languages, but the differences are usually secondary and do not affect the environment configuration process.

1.1.1. Creating of the new project

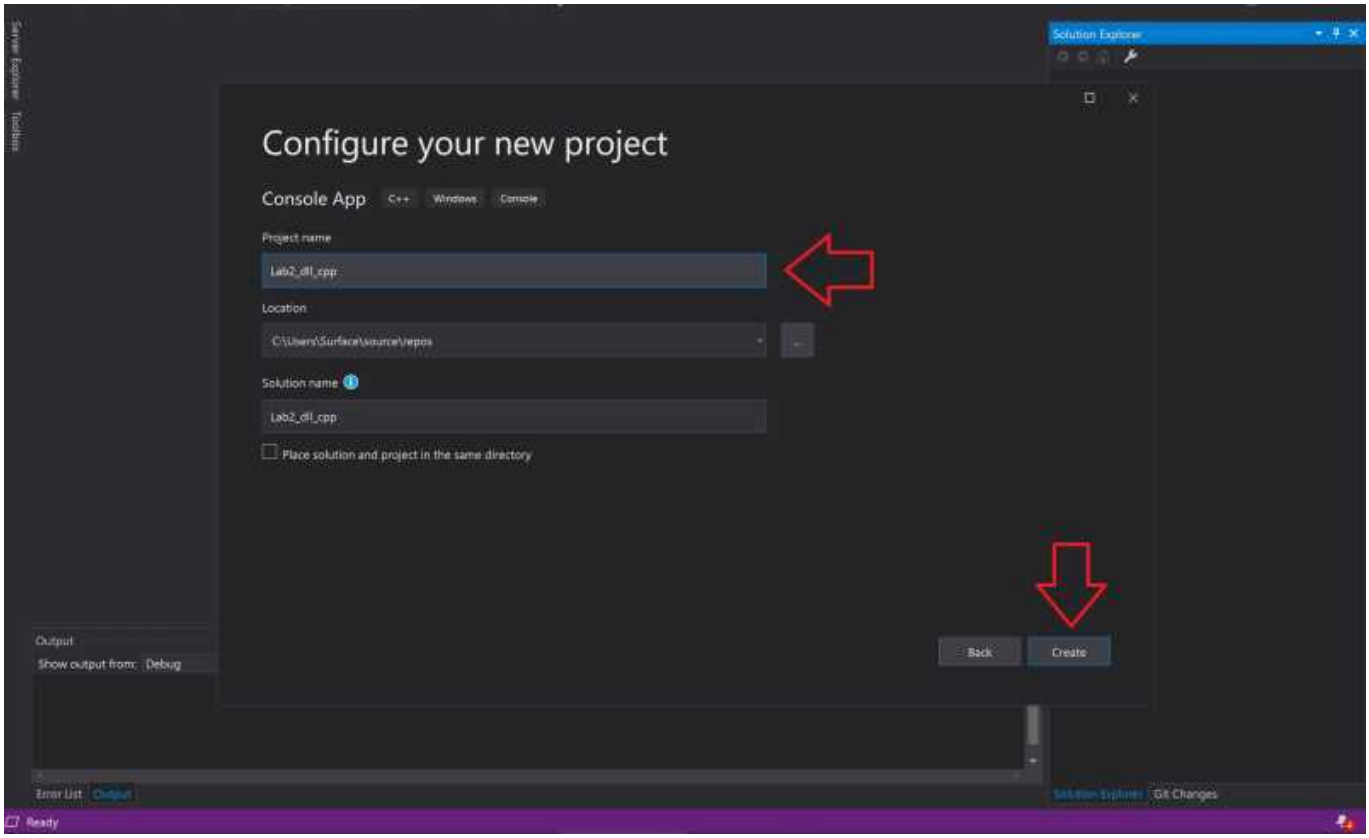
During this laboratory, we'll show how to create and use dll (dynamically linked library) written in assembler in that application written in C++ We start by creating a new C++ project.



We'll create the console application, written in C++, for execution in the Windows operating system.



We need to define that name for the project. We suggest the name “Lab2_dll_cpp”. All paths can be left with default values.

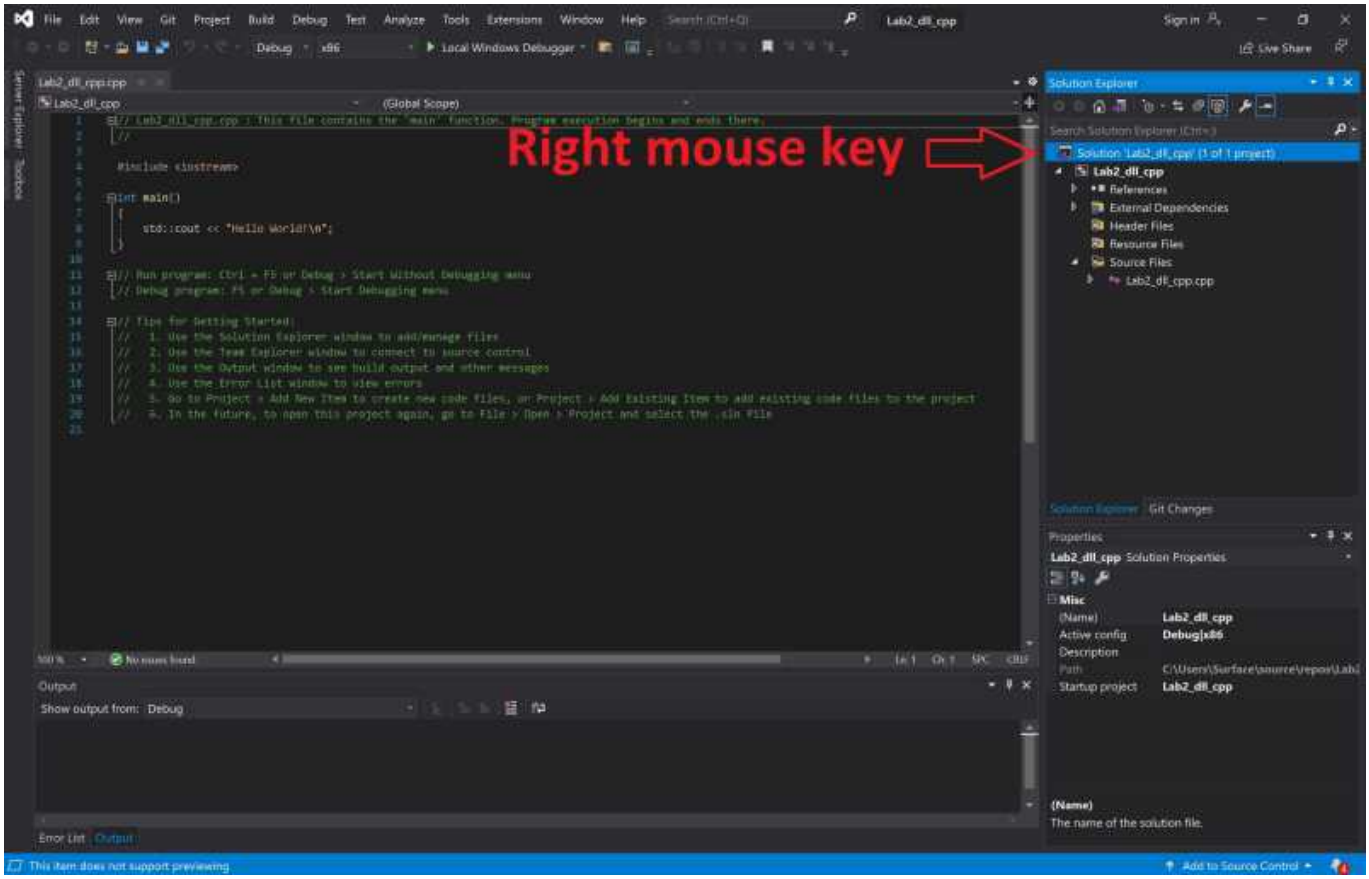


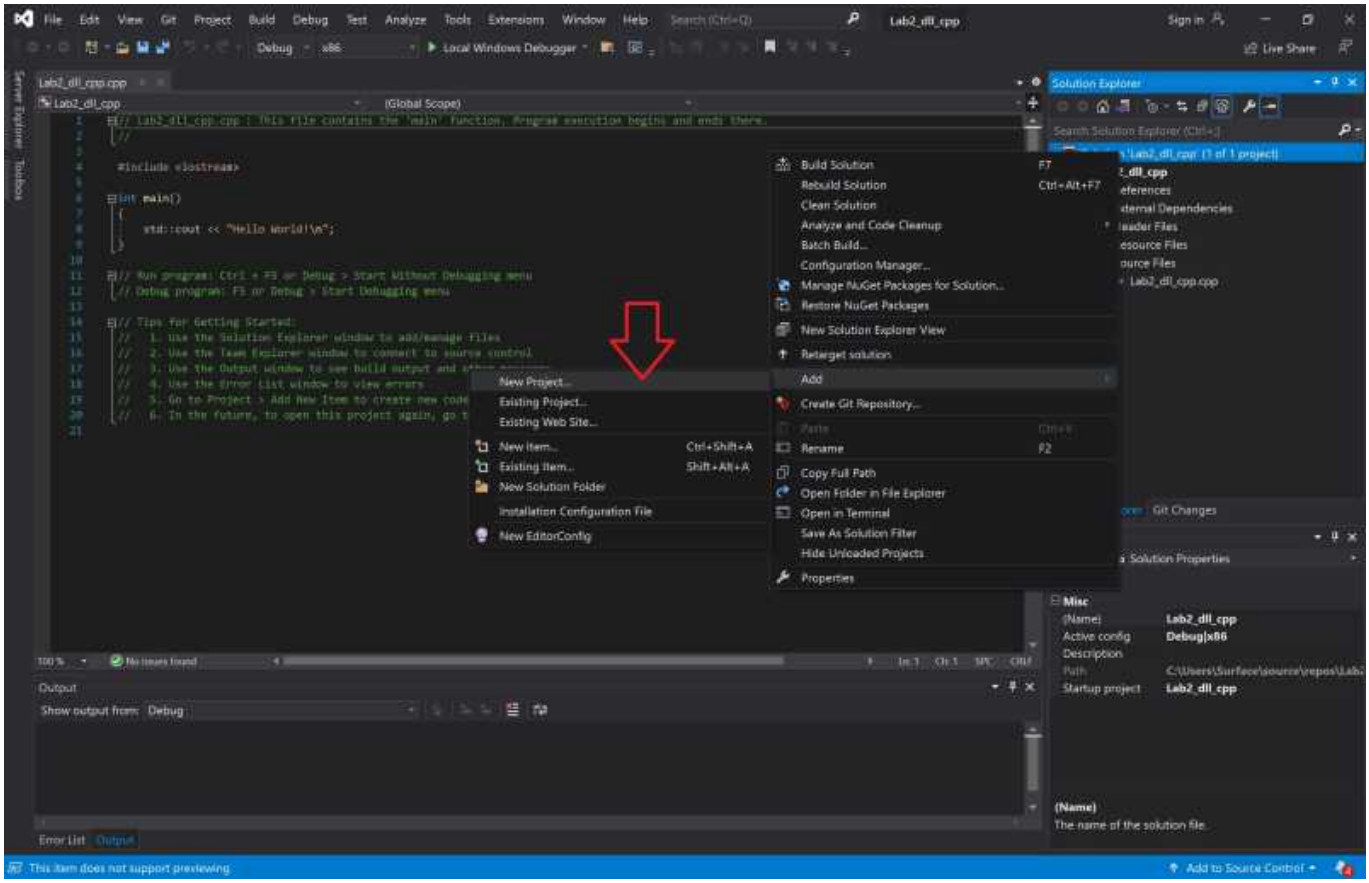


At this stage the solution will be created including the project with the C++ program template.

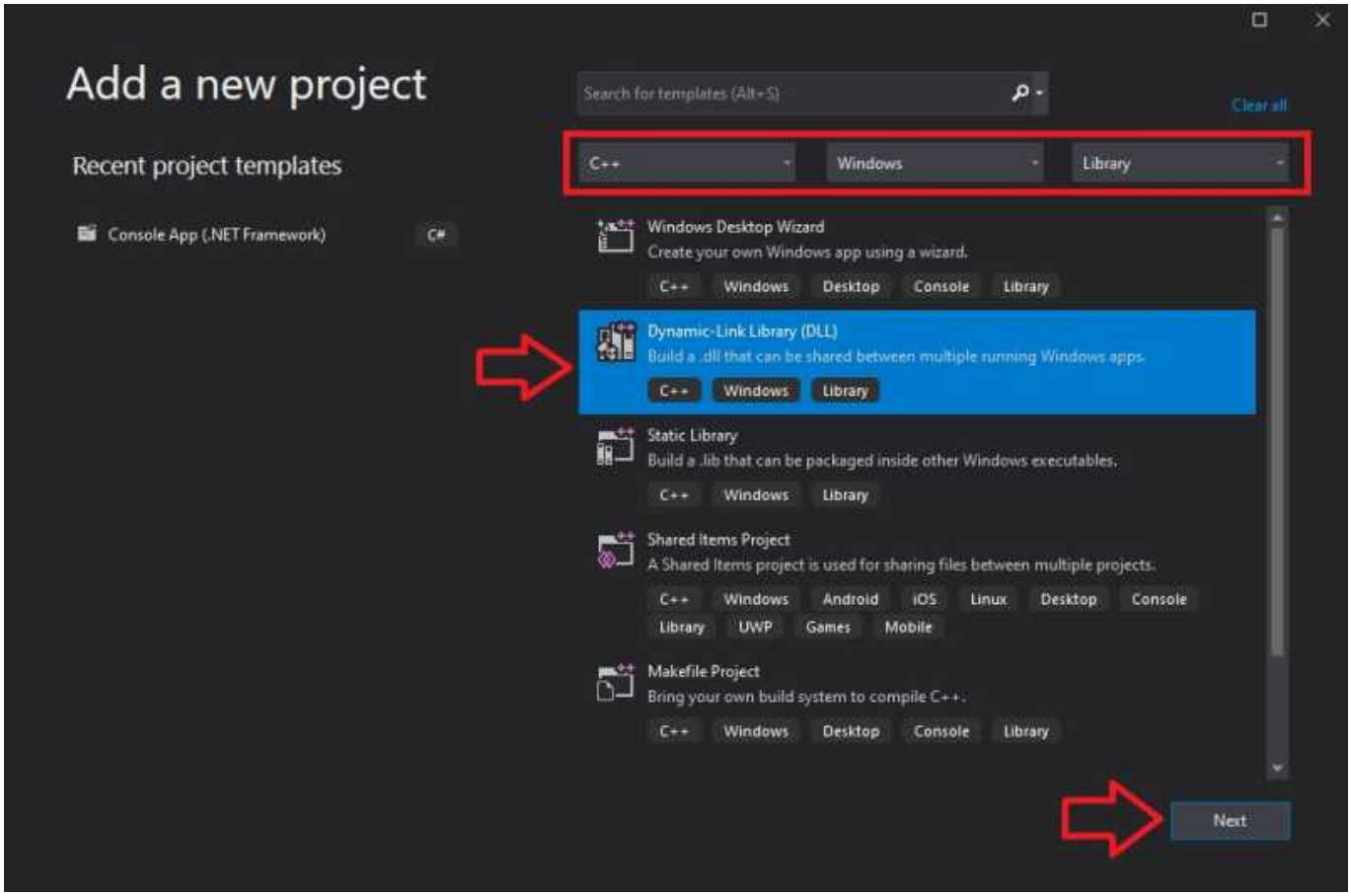
1.1.2. Adding the assembly part to the solution

To add a library written in assembler to our solution, we add a new project to the solution. Right-click on the solution and select add new project.

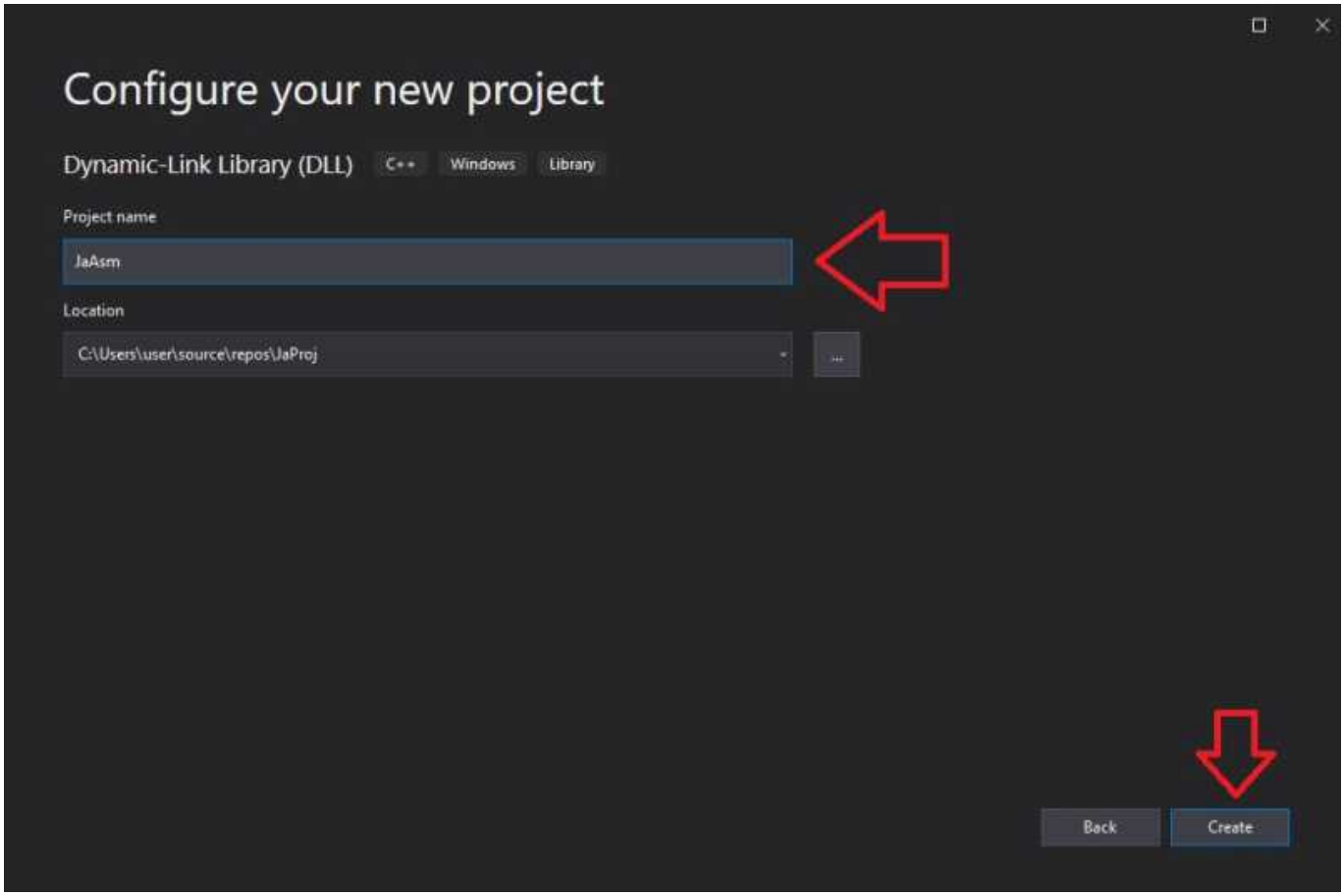




We create our new assembler project as a C++ compatible library project, running under the Windows operating system. From the list of available options, we select the Dynamic-Link Library (DLL).



We name the project e.g. “JaAsm” and create it leaving the default path.

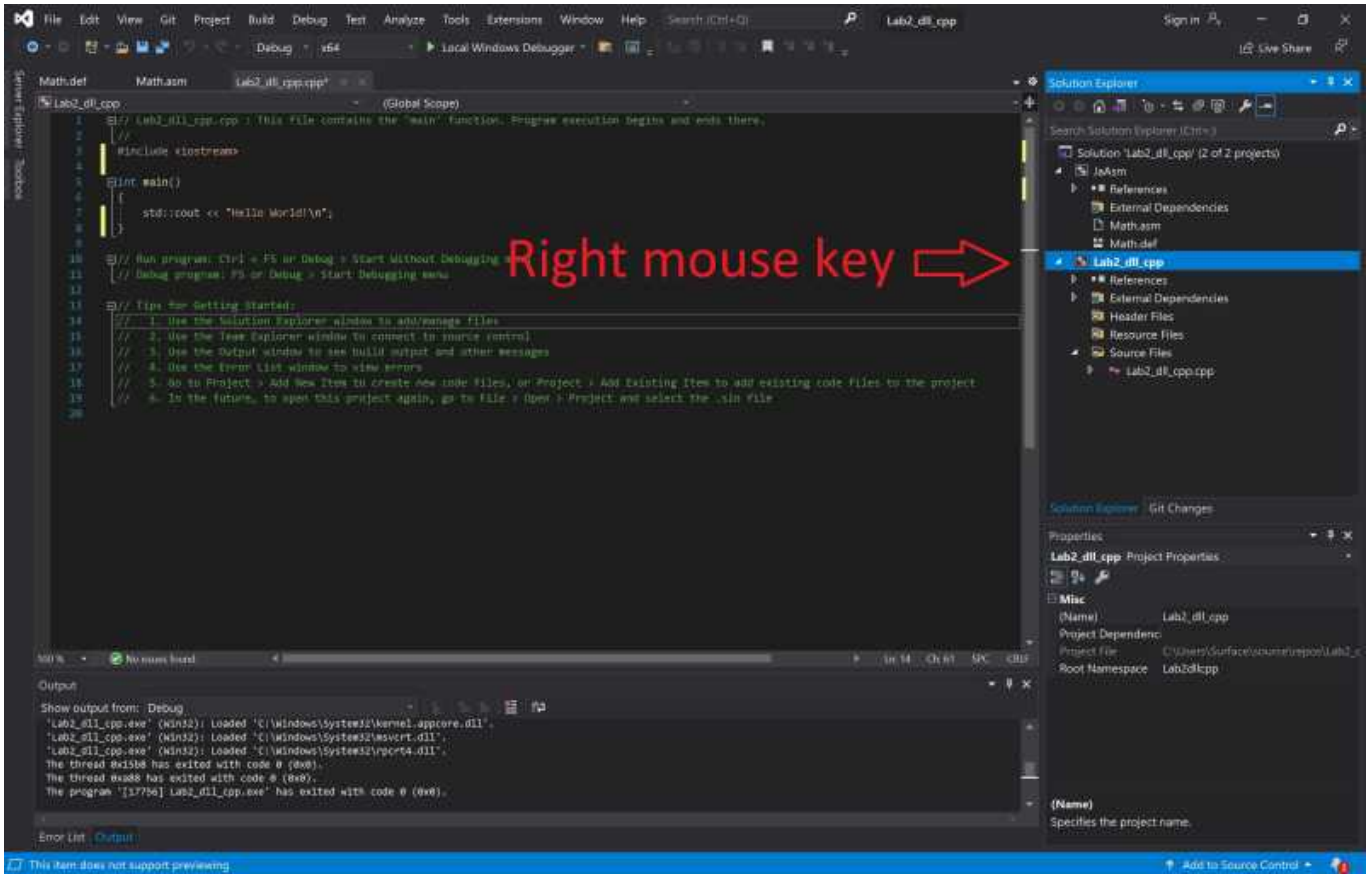


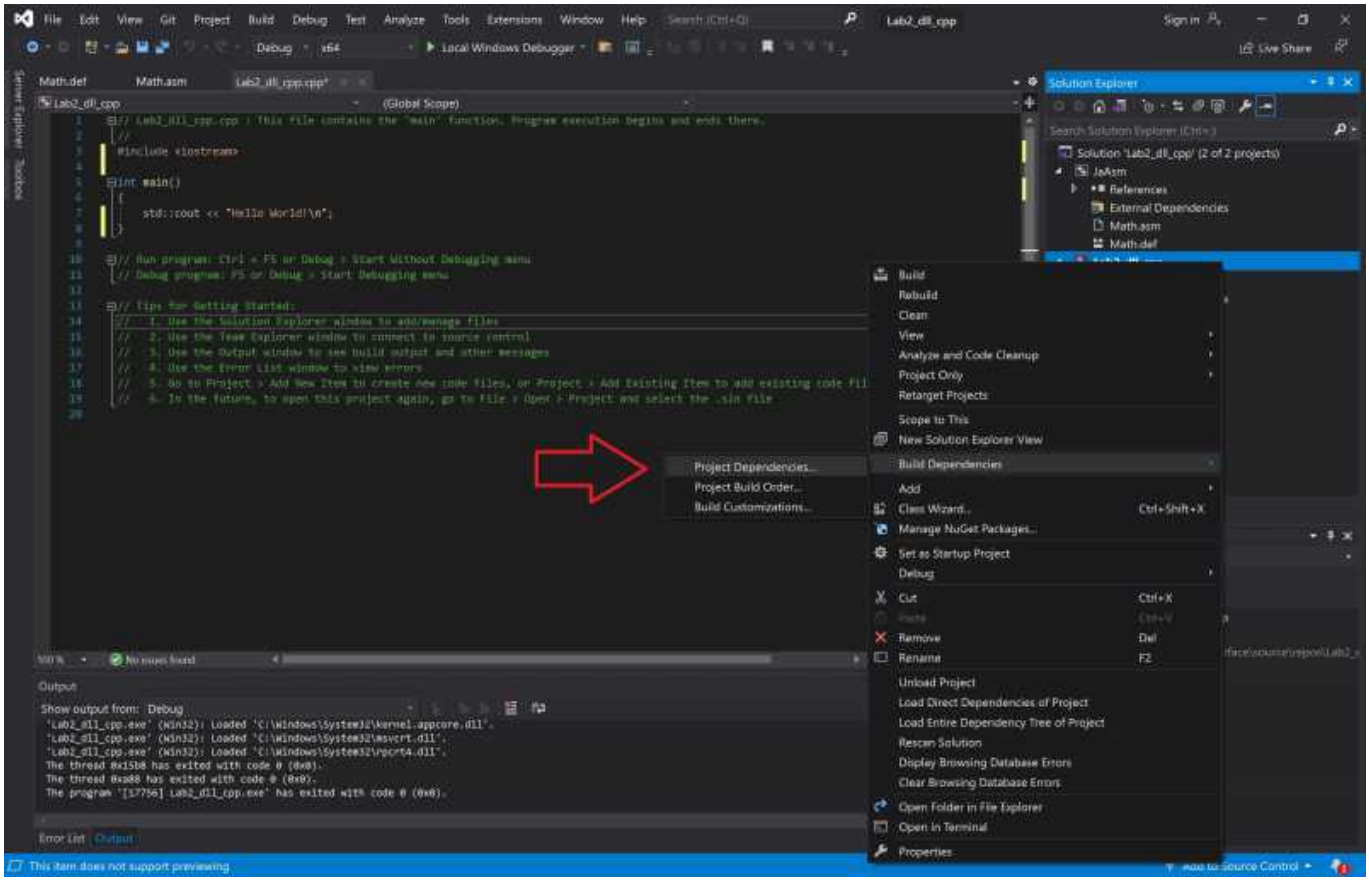


Both parts of our solution will be placed as subfolders in one folder named according to the name of the solution, in our case “Lab2_dll_cpp”. Each of these subfolders will take the name of the respective projects, i.e. “Lab2_dll_cpp” for the part written in C++ and “JaAsm” for the part written in assembler.

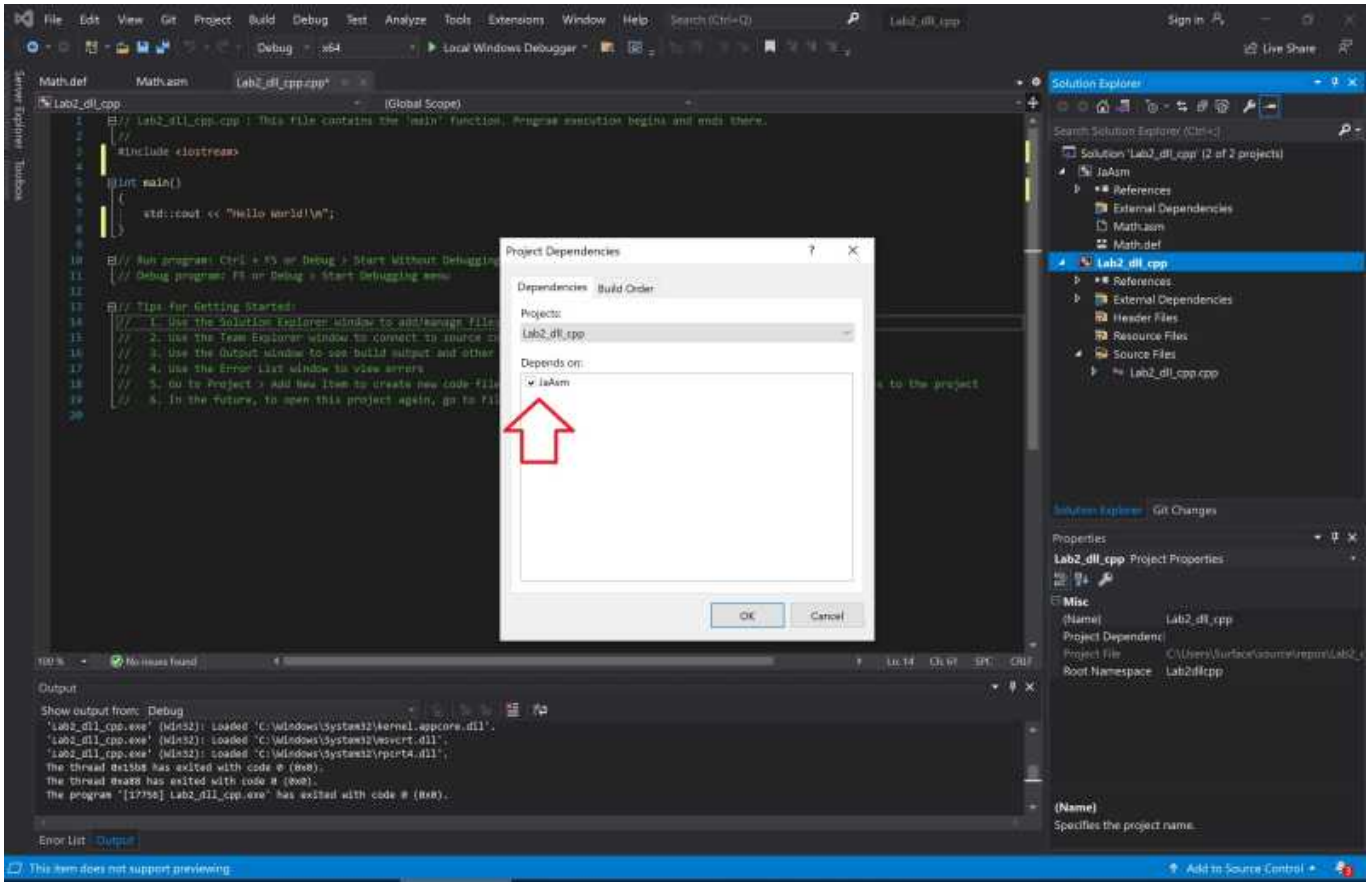
1.1.3. Setting dependencies in the solution

The next step is to set up the project dependencies so that compiling the C++ console application automatically forces the assembly library to be compiled. To do this, right-click on the C++ console project, select the “Build dependencies” menu, and then select “Project dependencies”.





In the newly opened window, select our “JaAsm” library and click “OK”.

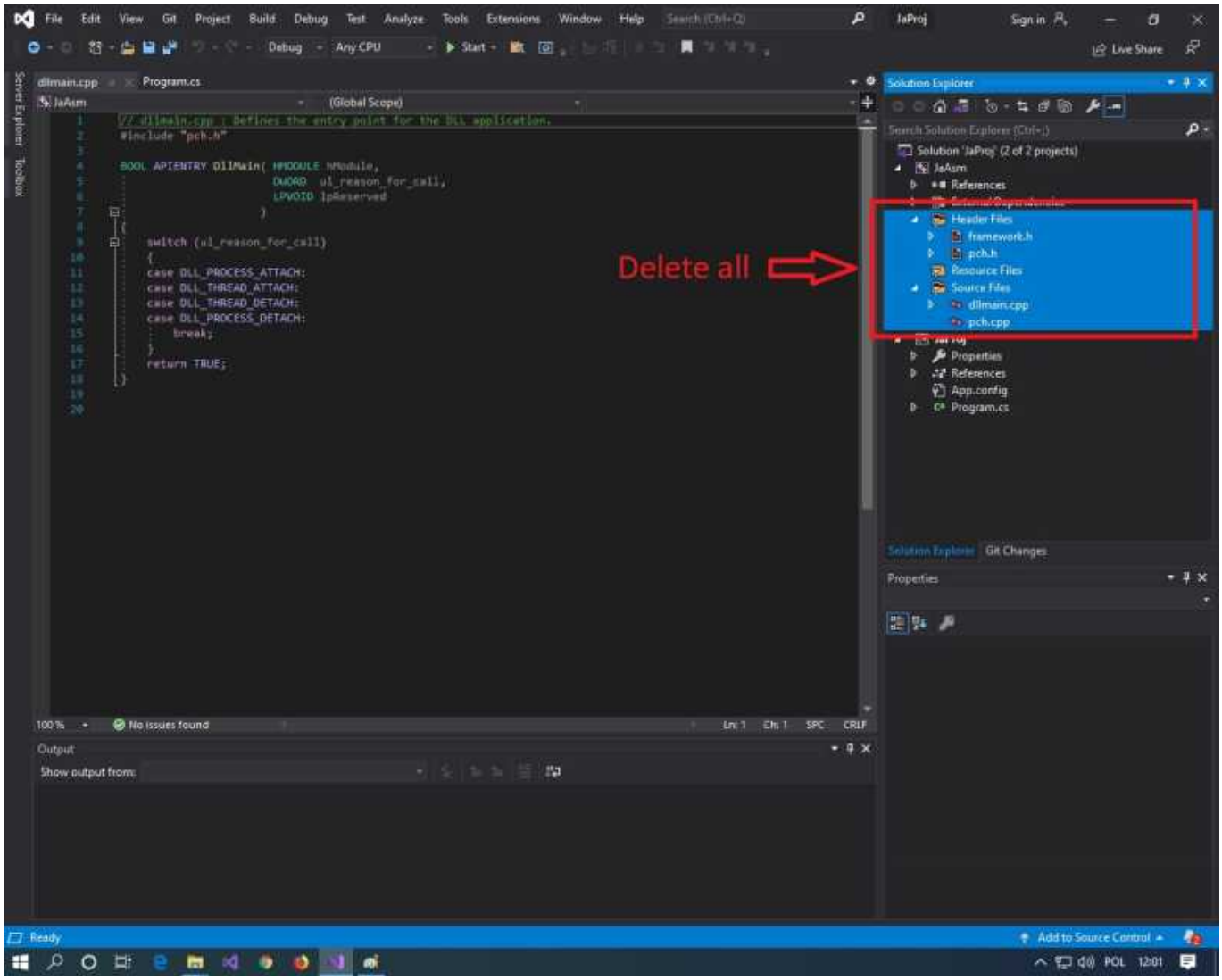


Once this dependency is set, when you compile a project or program written in C++,

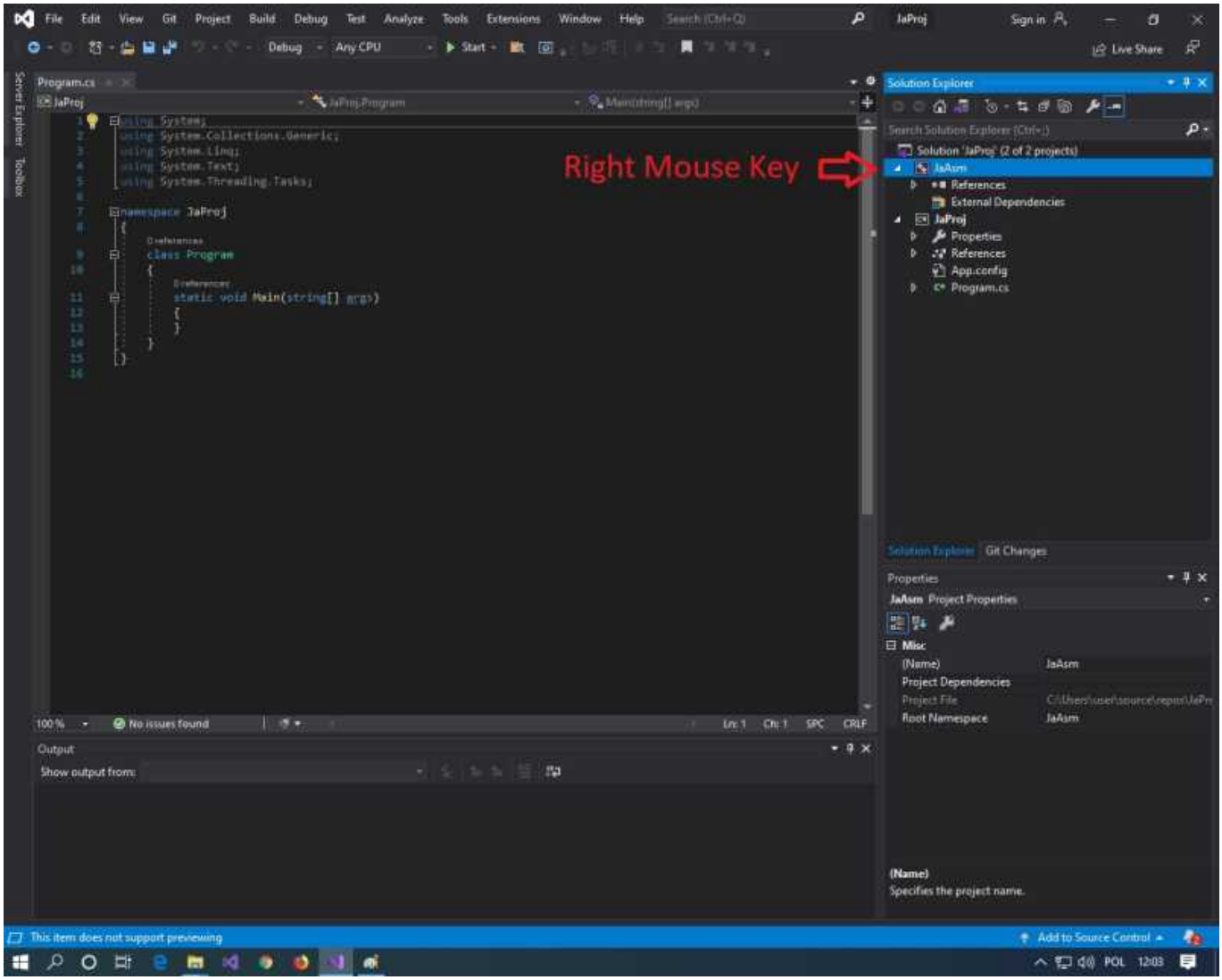
the assembler file will also be recompiled automatically.

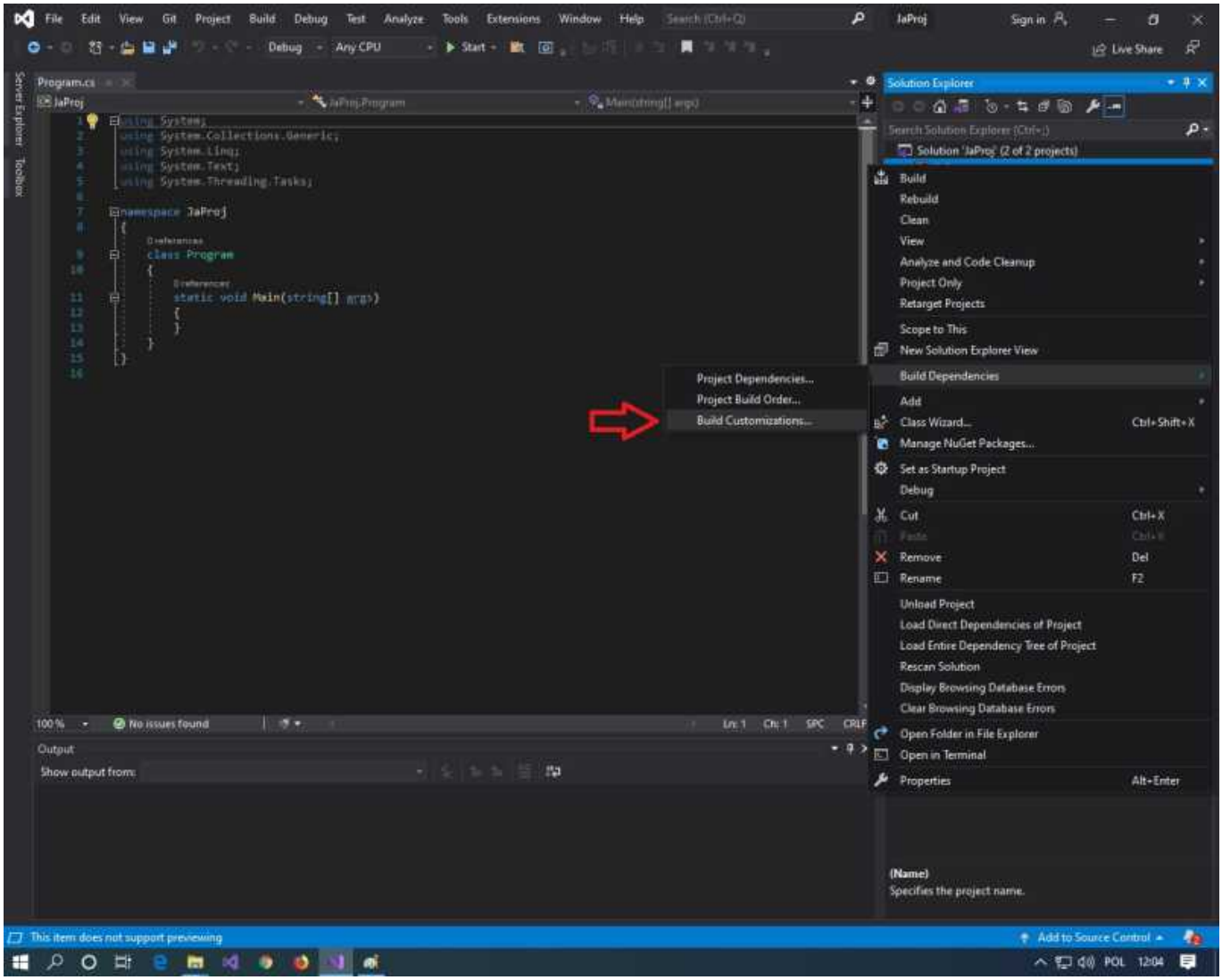
1.1.4. Changing the type from a C++ library to an assembler one

First, you need to remove the automatically created C++ project files. To do this, simply select the header and source files, then right-click and choose “Remove” or click Delete key.

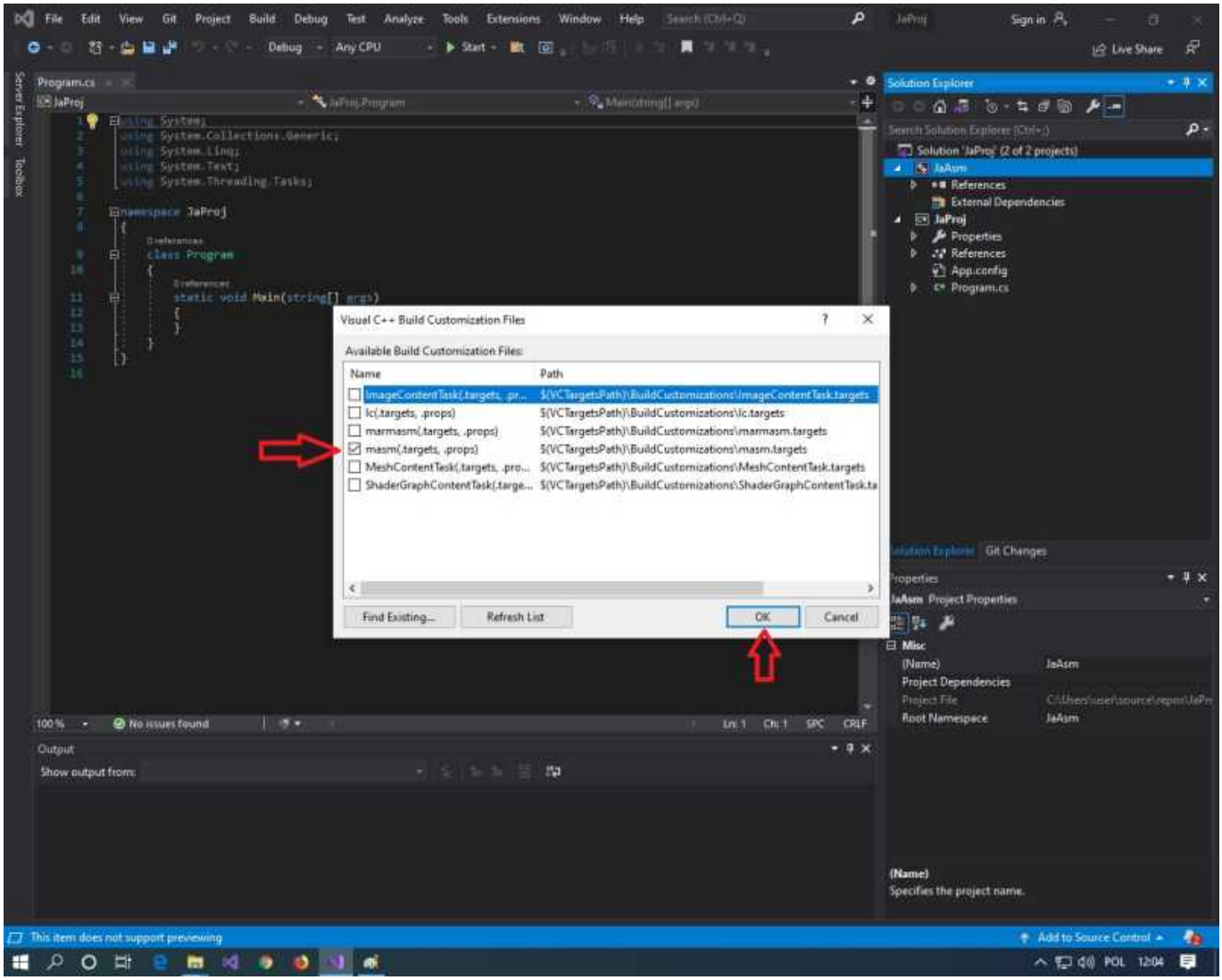


For the library, it is necessary to customize the compilation as an MASM assembler file. To do this, right-click the library project and select “Build dependencies” from the list, then “Build customization”.

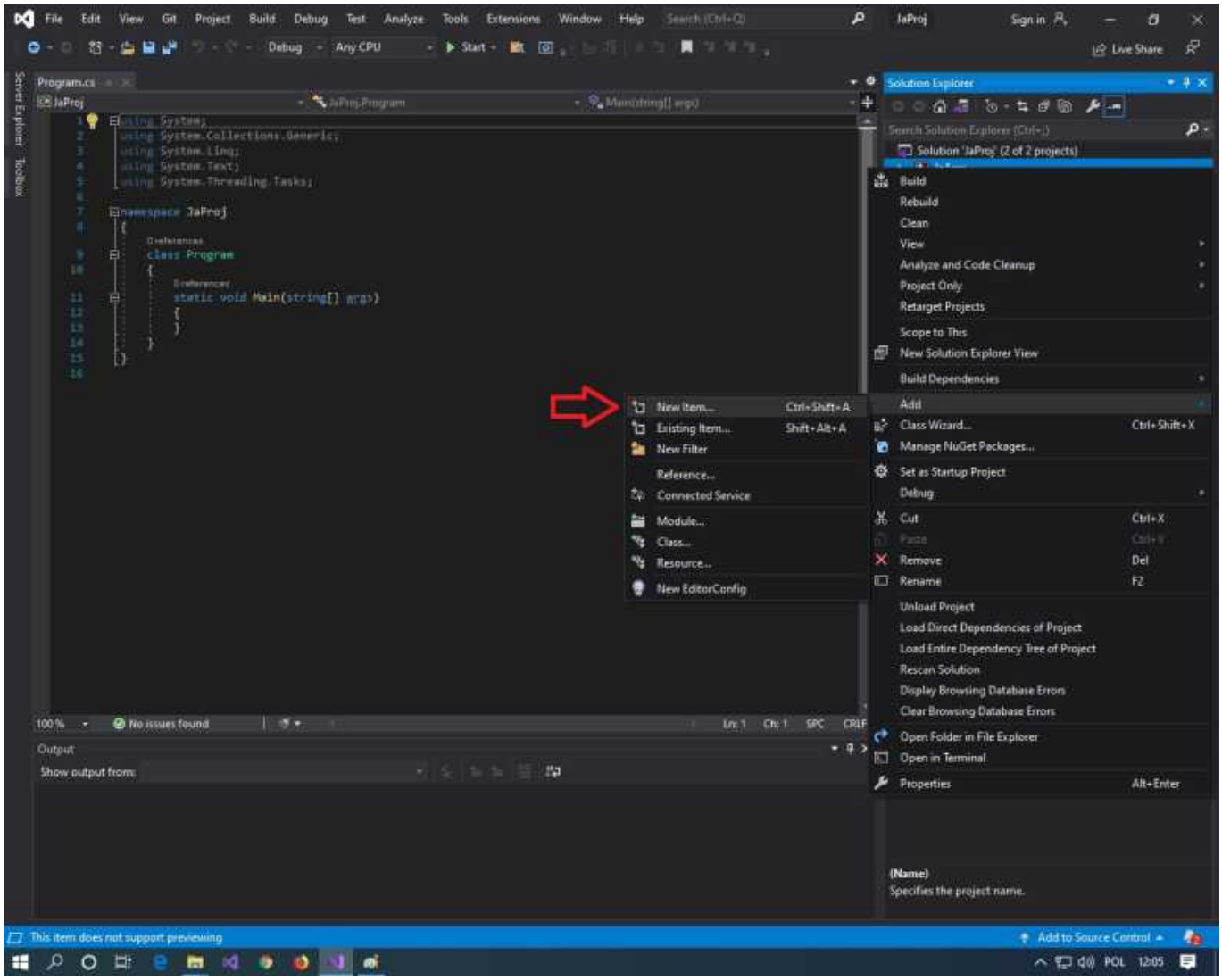

Right Mouse Key



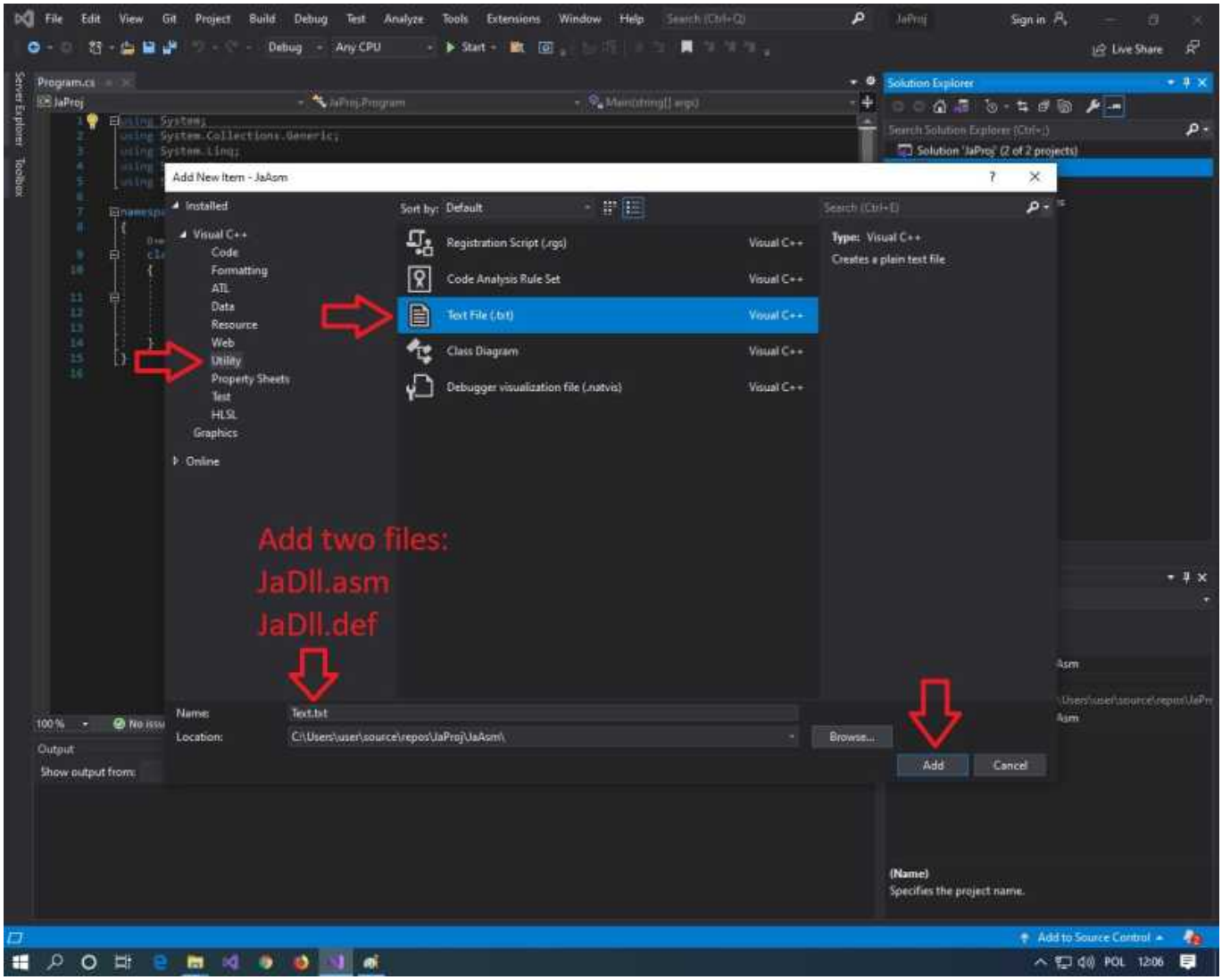
In the newly opened window, select “masm” and confirm our selection with “OK”.



The next step is to add the source files in the assembler and the definition file to the library. To do this, right-click on the “JaAsm” library again, then select “Add” and “New item”.



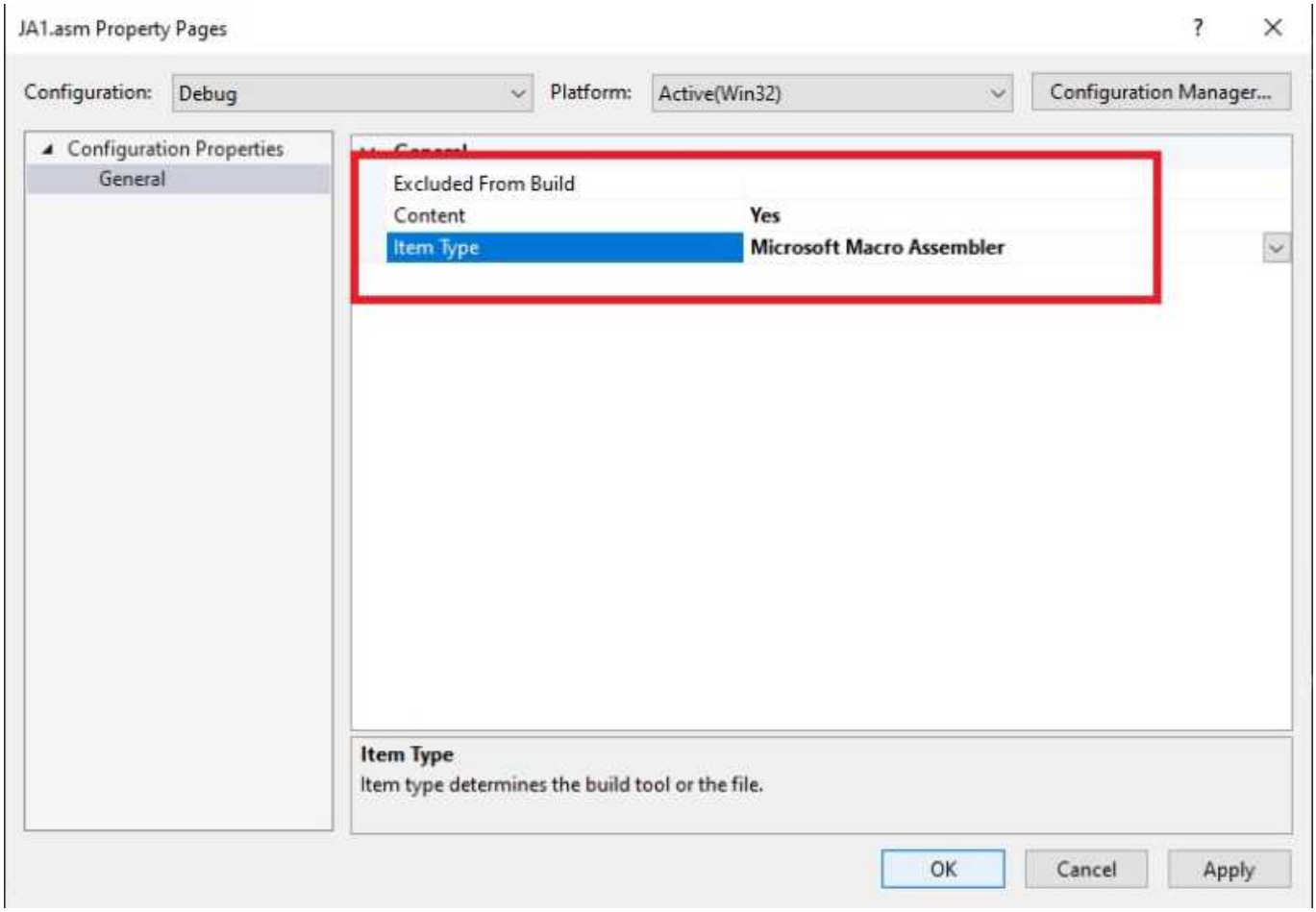
We repeat this operation twice, each time selecting “Utility” and the text file type, giving the names: “JaDll.asm” and “JaDll.def”.





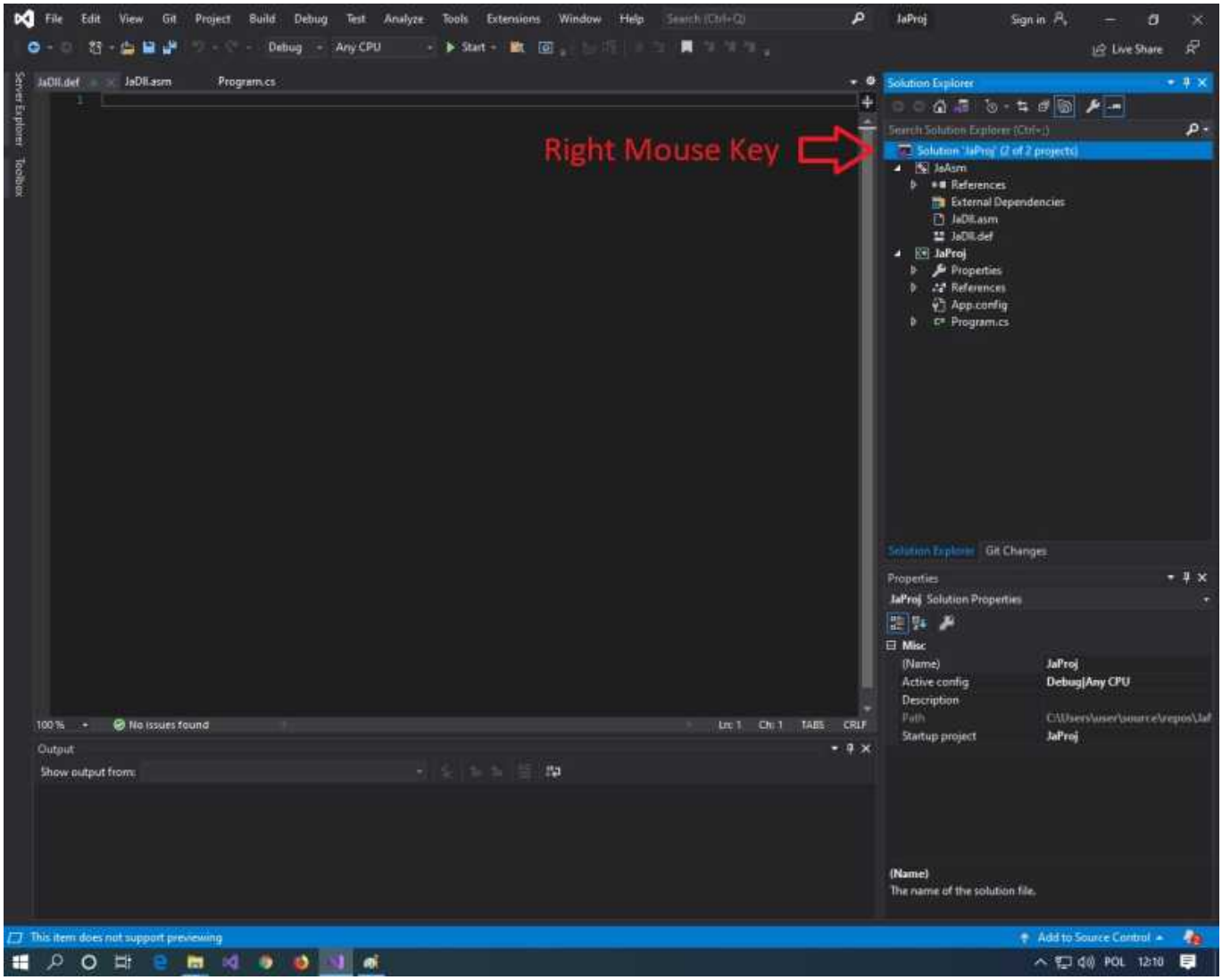
If you perform the activities in the order given above, it is highly likely that the step shown in the next figure will not be necessary.

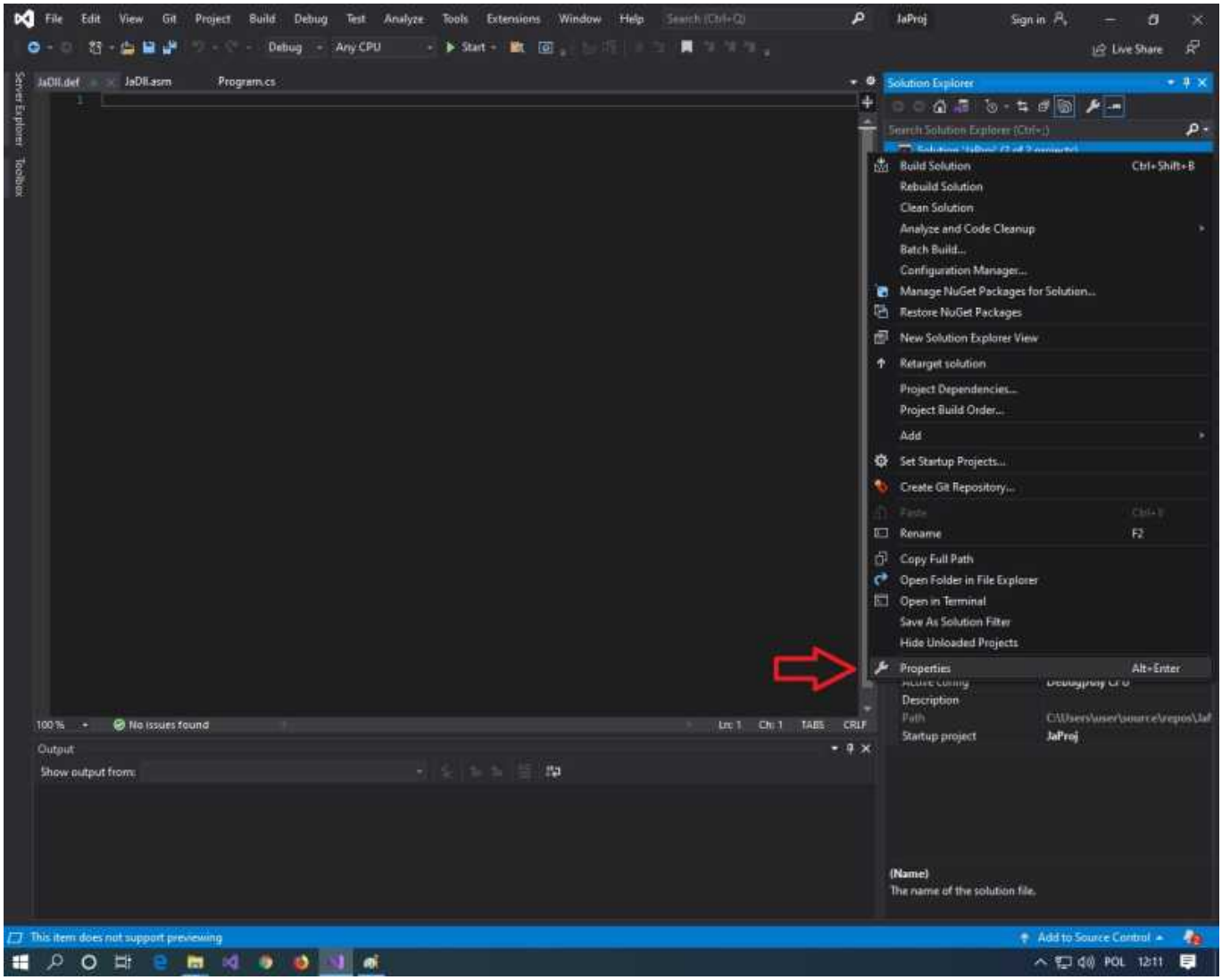
In order for the compiler to know that the created assembler file is associated with MASM, its type must be indicated. This step is necessary when we use a C++ source file and only change its extension to *.asm. By clicking the work key on the *.asm file, we select properties and set the file type to Microsoft Macro Assembler.



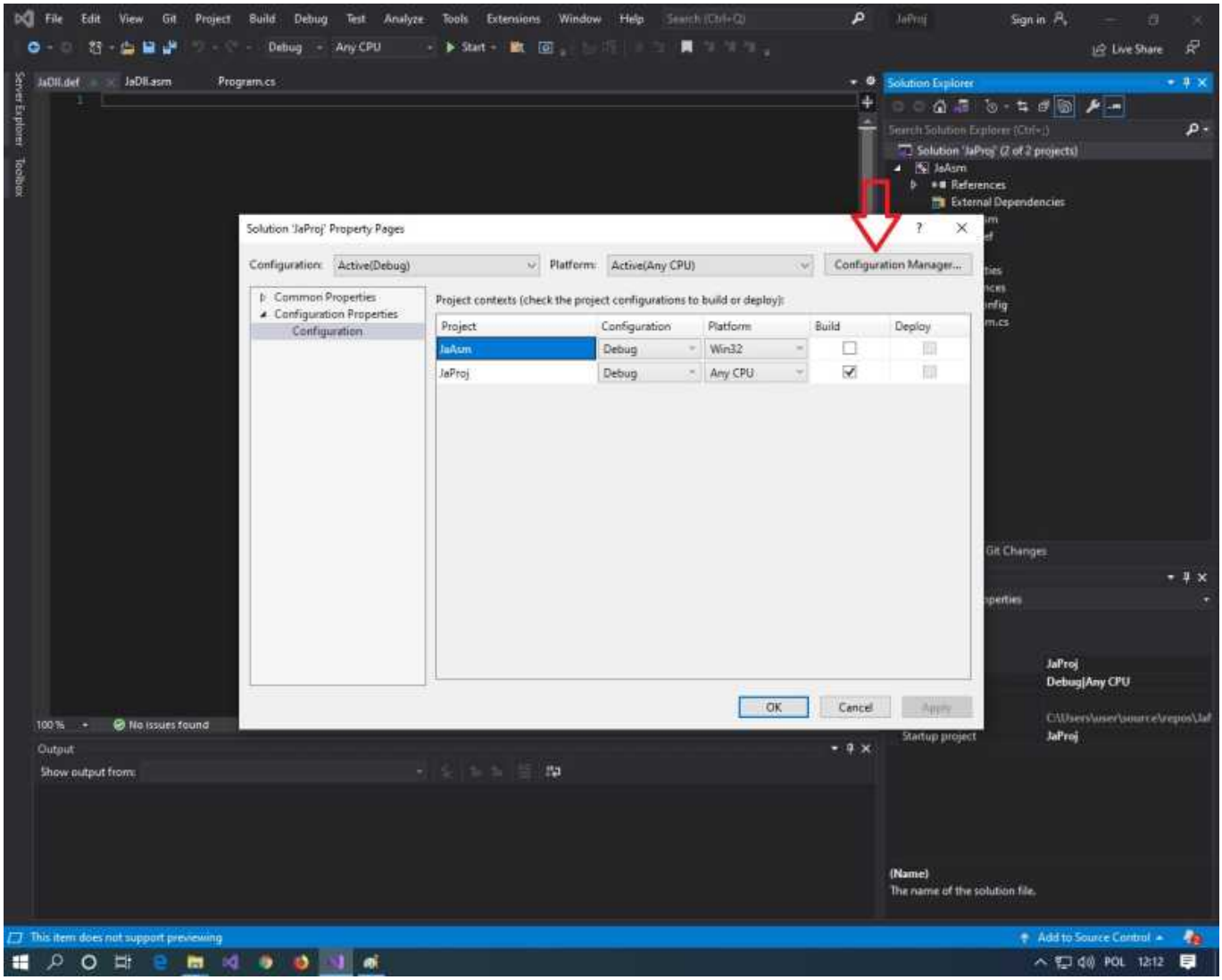
1.1.5. Setting the compilation mode

Compilation should be done in 64-bit mode (x64). To do this, set this mode in the solution options. Right-click on our solution and select “Properties”.

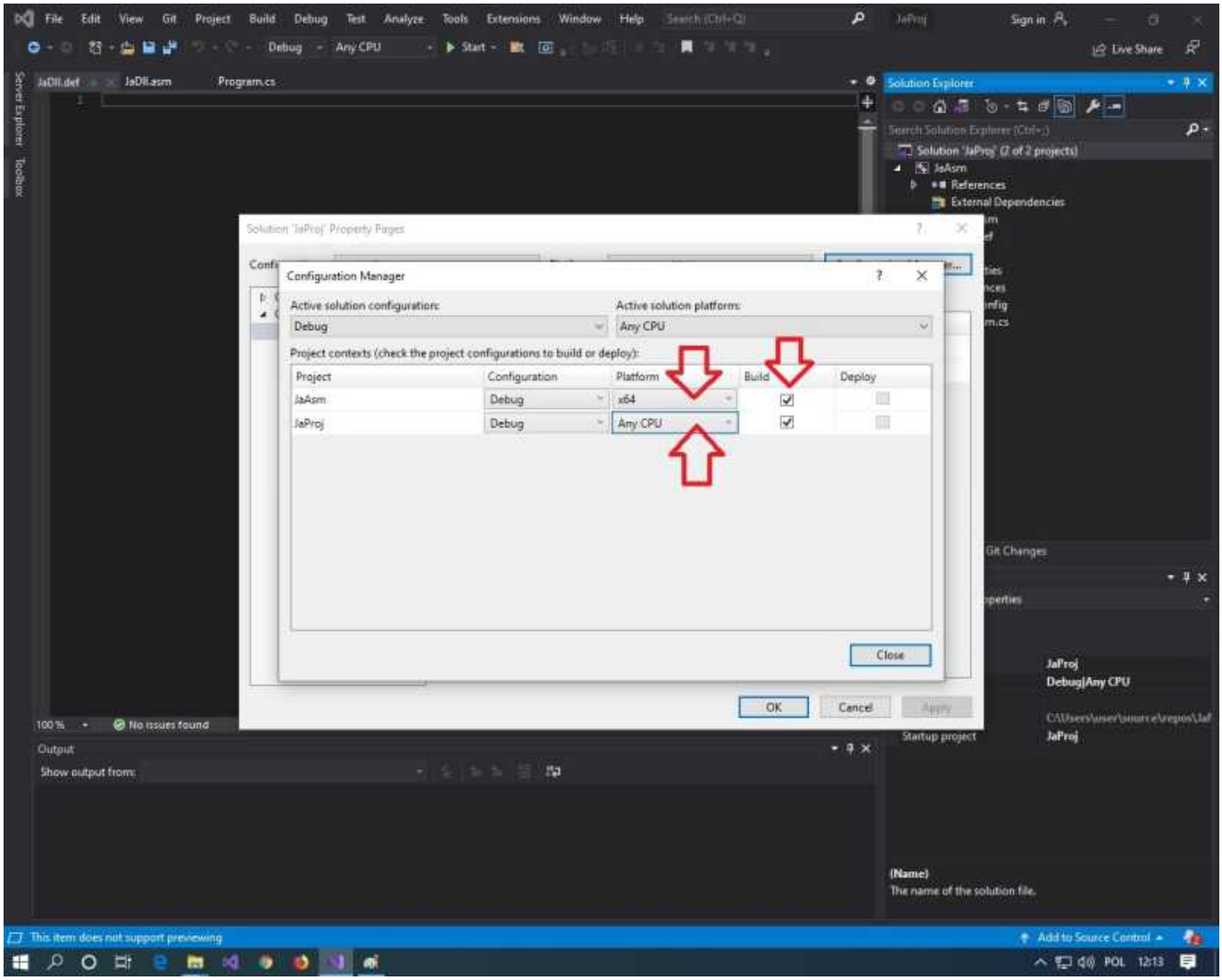

Right Mouse Key

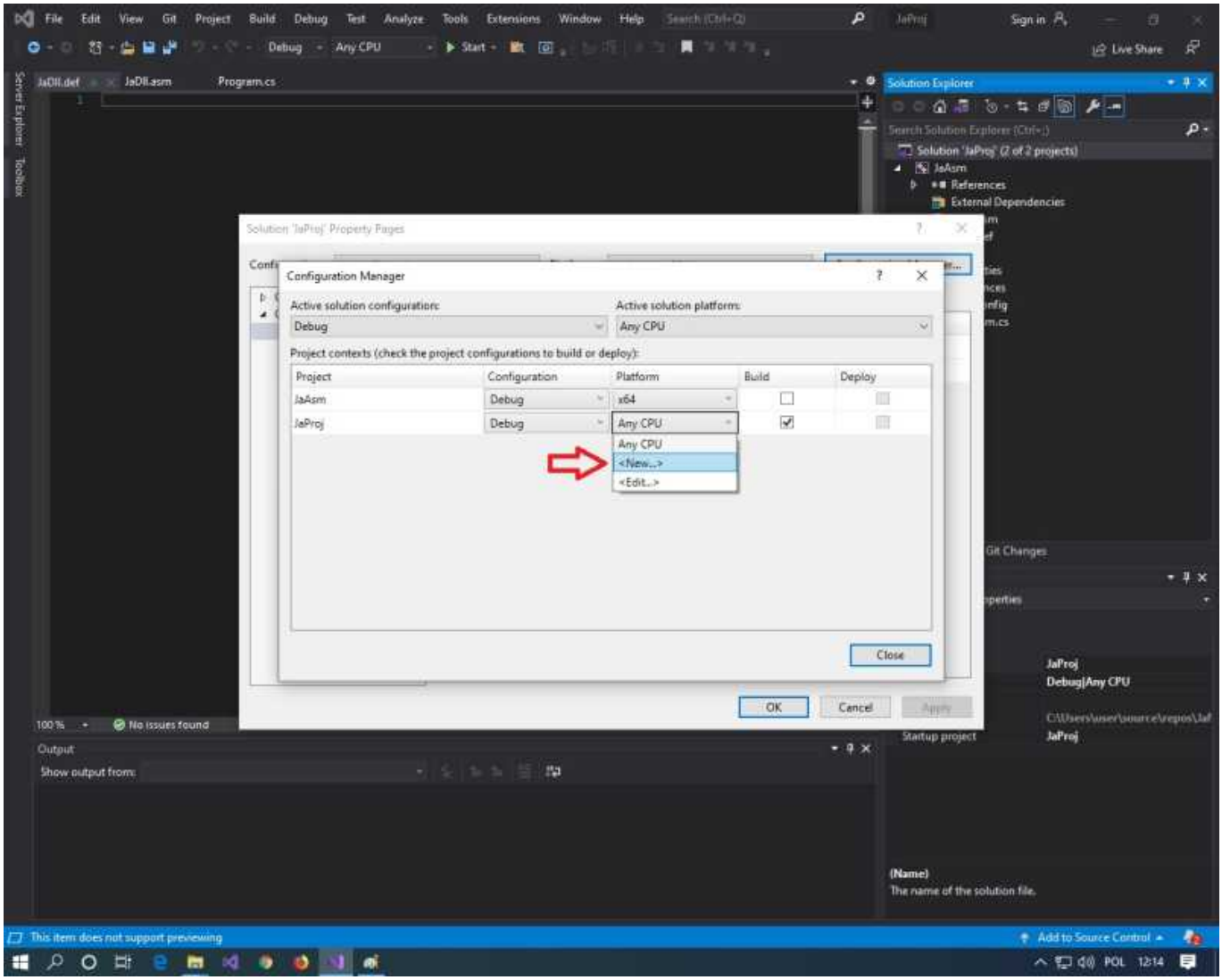


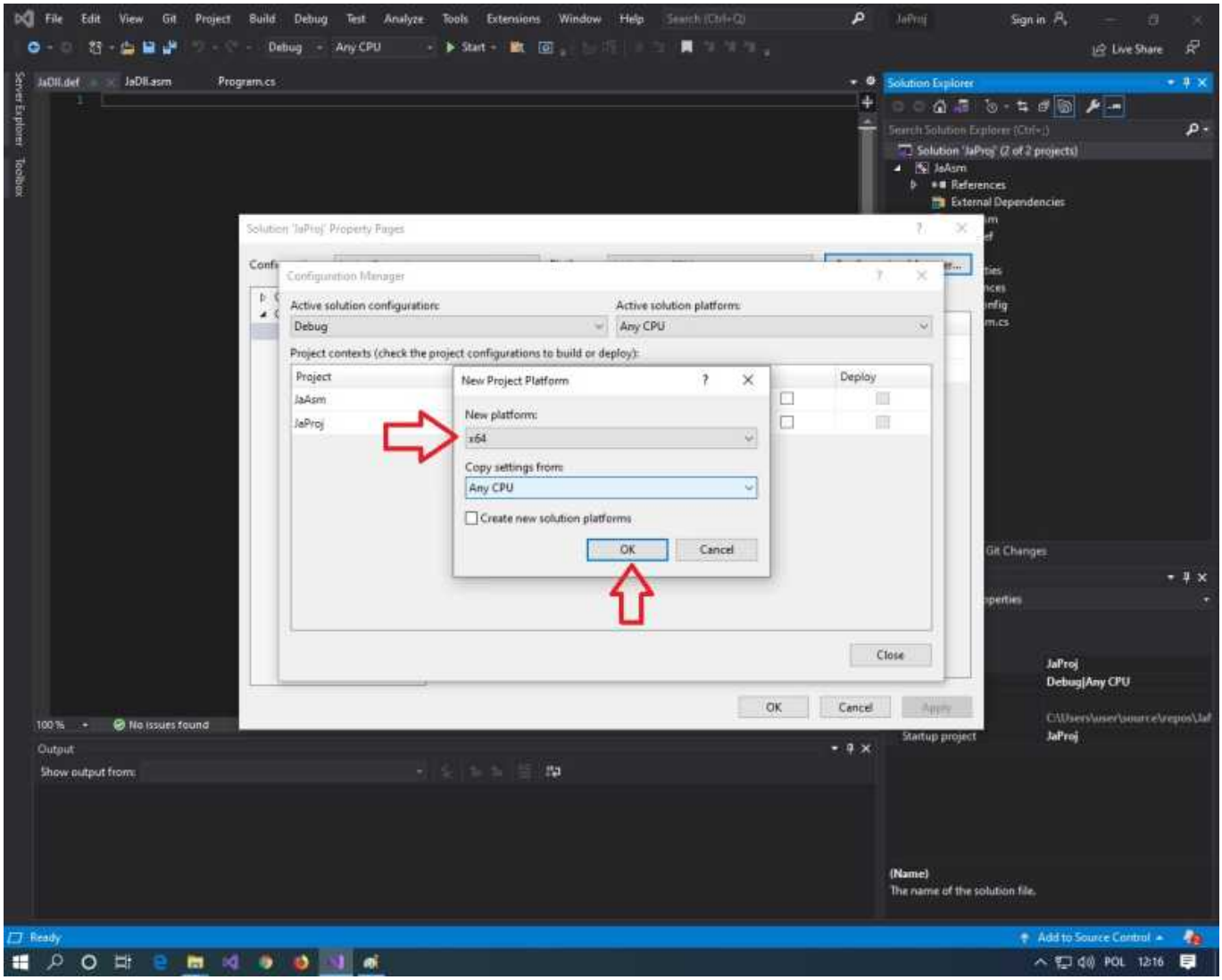
In the newly opened window, go to the “Configuration properties” → “Configuration” tab and then click “Configuration manager”.



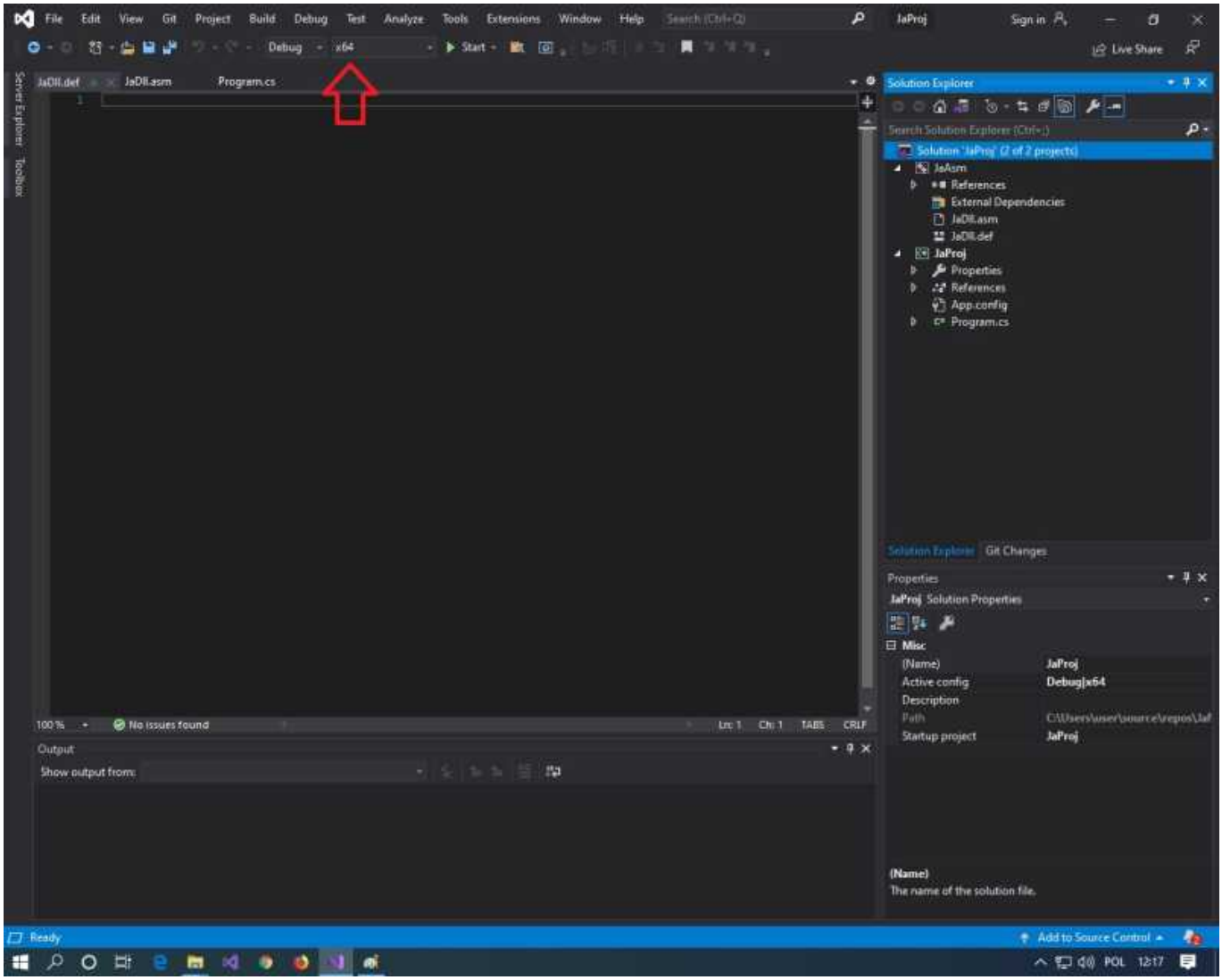
In the new window, we indicate the x64 platform everywhere (if a given option is unavailable, we select “New” from the available list, and then create the x64 platform by copying the settings from Any CPU). You should also enable compilation (Build) for both parts of the solution.


Configuration Manager
Active solution configuration:
Debug
Active solution platform:
Any CPU
Project contexts (check the project configurations to build or deploy):
Project
Configuration
Platform
Build
Deploy
JaAsm
Debug
x64
JaProj
Debug
Any CPU
Close
OK
Cancel
Apply


Configuration Manager
Active solution configuration:
Debug
Active solution platform:
Any CPU
Project contexts (check the project configurations to build or deploy):
Project
Configuration
Platform
Build
Deploy
JaAsm
Debug
x64
JaProj
Debug
Any CPU
Any CPU
<New...>
<Edit...>
Close
OK
Cancel
Apply

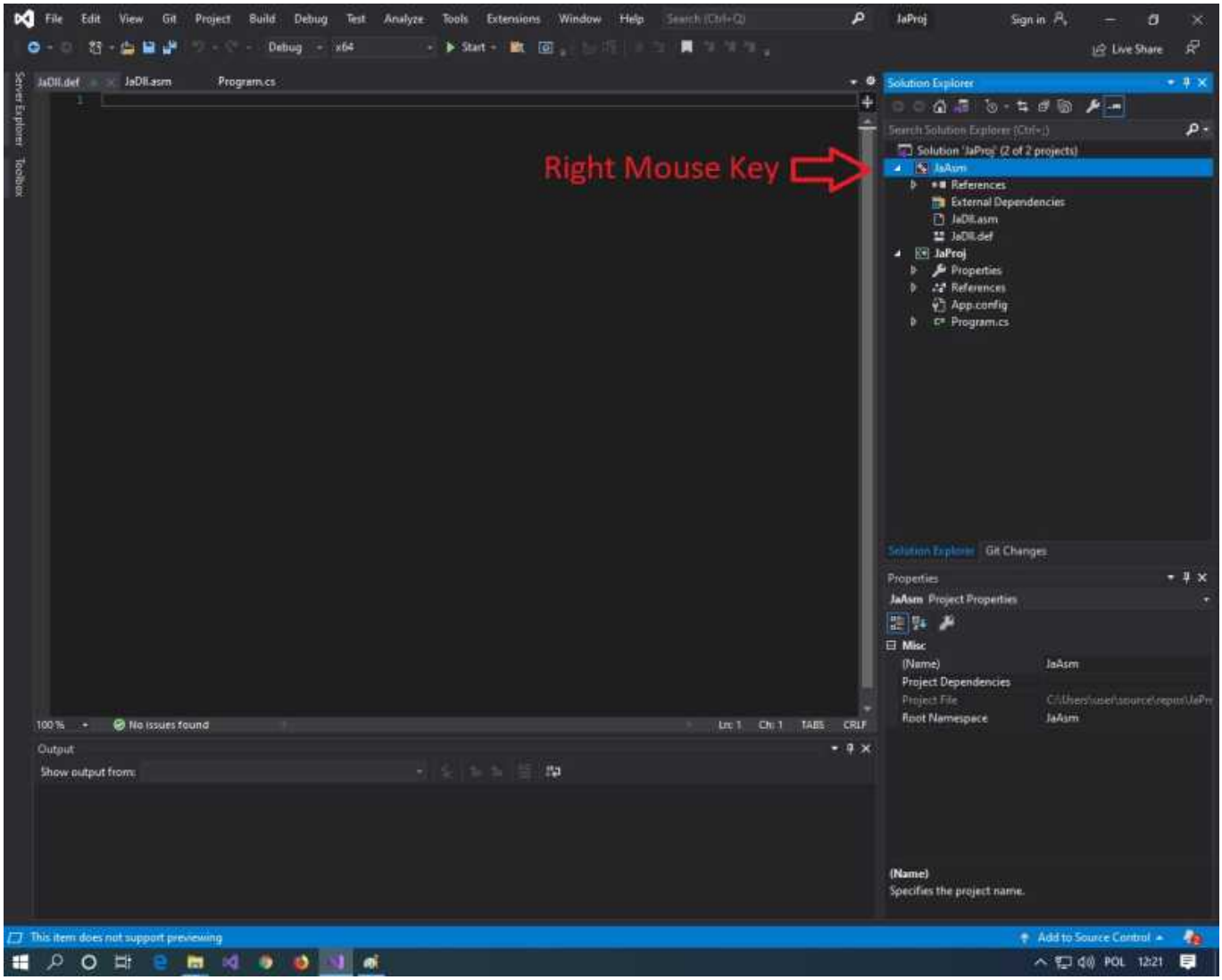


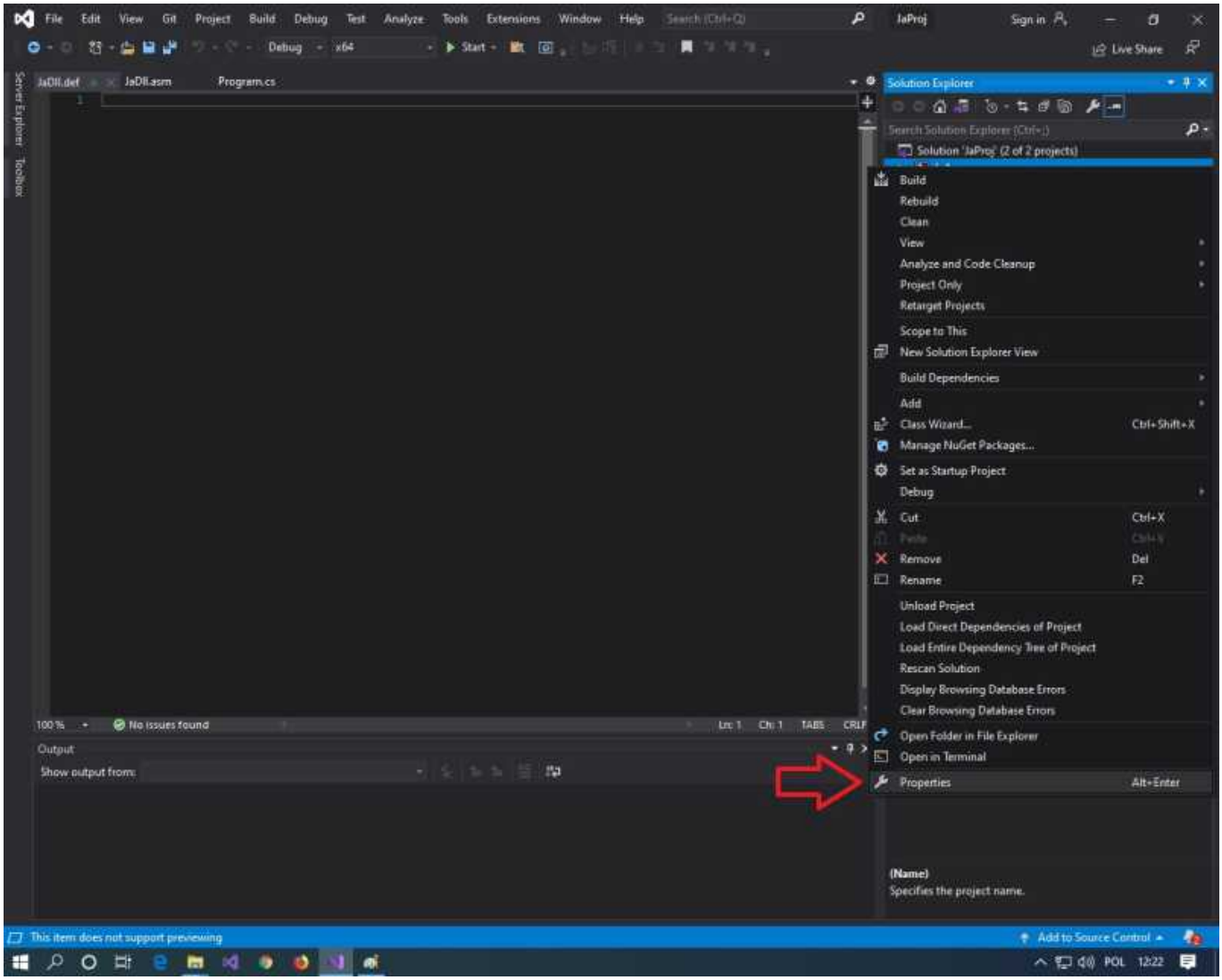
After that, we make sure once again that the platform indicated everywhere is x64 and close the window. The “x64” option should automatically be set in the main menu bar of Visual Studio, but it is worth checking and modifying it if necessary.



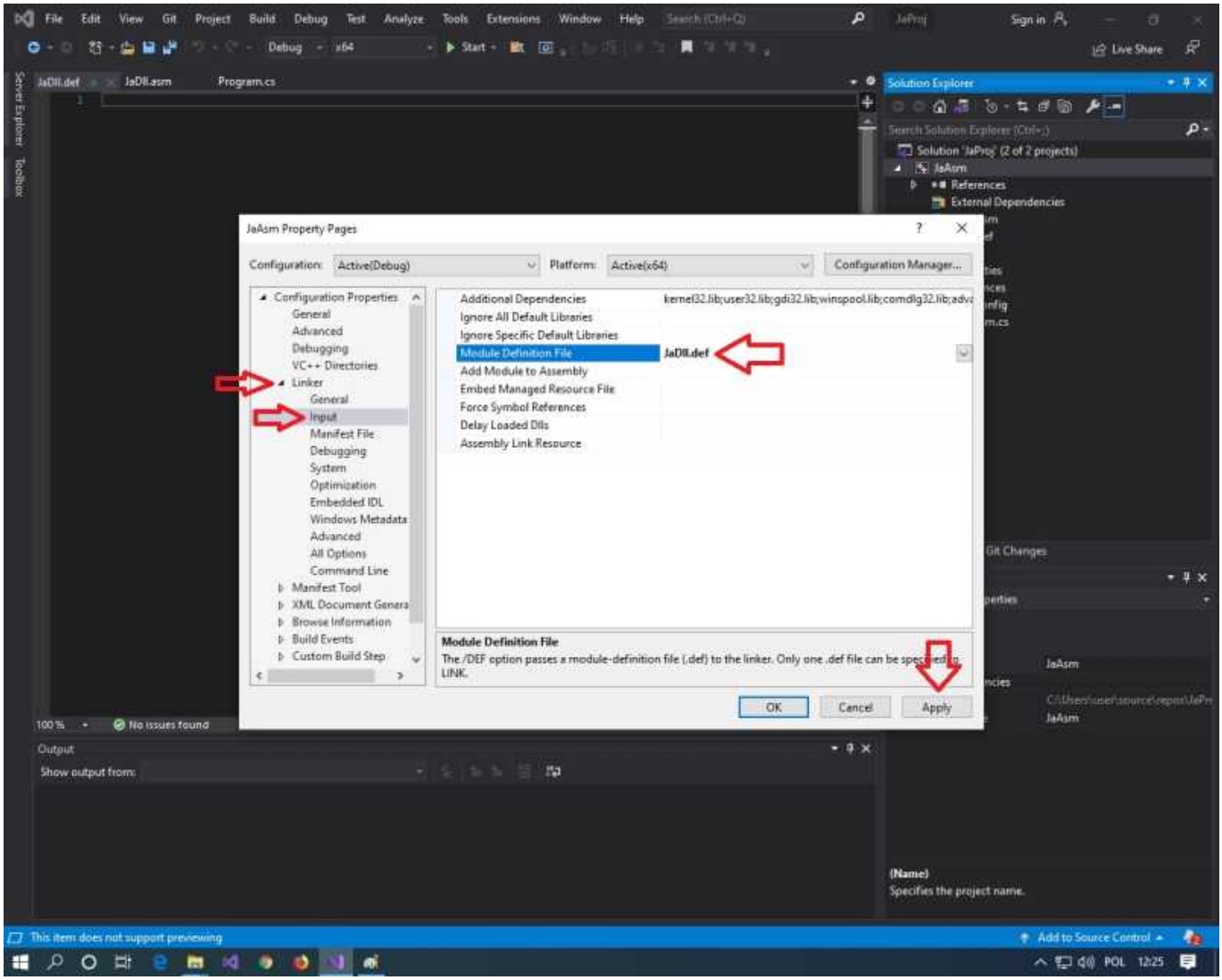
1.1.6. Końcowa konfiguracja biblioteki asemblerowej

Przystępujemy do konfiguracji biblioteki. W tym celu klikamy prawym przycskiem myszy na bibliotece i wybieramy „Właściwości” (Properties).

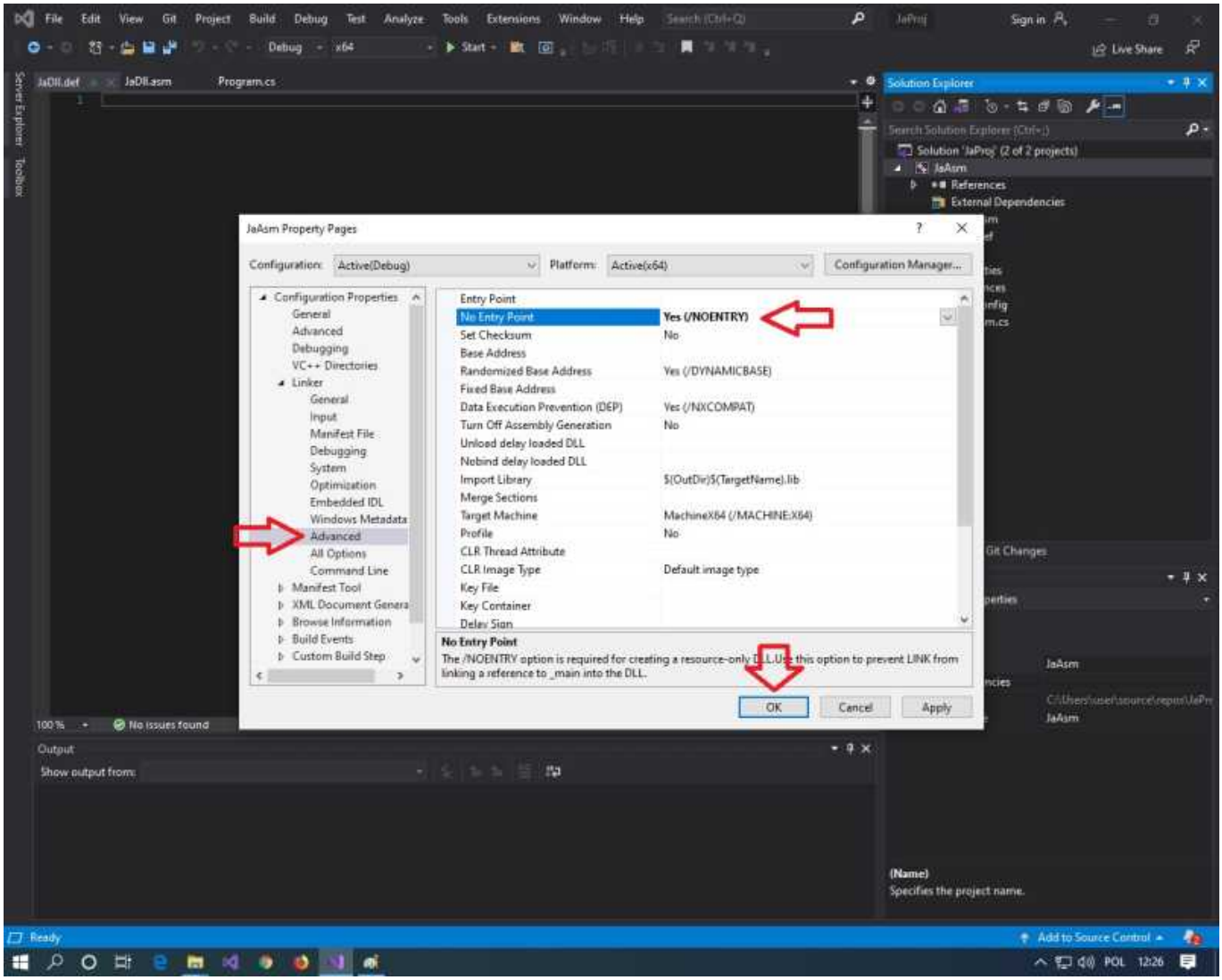

Right Mouse Key



W otwartym nowo oknie przechodzimy do „Konsolidator” → „Dane wejściowe” (Linker → Input) i w polu „Plik definicji modułu” (Module definition file) wpisujemy nazwę naszego pliku „*.def”. W naszym przypadku “JaDll.def”. Wpis potwierdzamy.



Końcowym krokiem konfiguracji jest wyłączenie punktu wejścia do biblioteki. W tym celu w zakładce “Konsolidator” (Linker) przechodzimy do opcji “Zaawansowane” (Advanced) i w polu „Brak punktu wejścia” (No entry point) wybieramy opcję „Tak (/NOENTRY)”. Zapisujemy wprowadzone ustawienia i zamykamy okno.





Biblioteka dll, w przeciwieństwie do programu głównego, nie ma punktu (adresu) startowego, który wykorzystuje system operacyjny do uruchomienia programu. Udostępnia jedynie zestaw funkcji dla innych programów.

1.2. Wykorzystanie biblioteki dll napisanej w asemblerze

1.2.1. Biblioteka asemblerowa dll

Biblioteka dll zawiera funkcje, które można użyć w innych programach. Pierwsza wersja naszej biblioteki będzie udostępniała jedną funkcję, zwracającą stałą wartość. Wartość tę następnie odczytamy w pliku C++. Przykładowa zawartość pliku asemblerowego (JaDll.asm) może wyglądać następująco.

```
.code
MyProc proc
mov RAX, 2021
ret
MyProc endp
```

```
end
```

Z plikiem kodu programu nierozerwalnie związany jest plik definicji (JaDll.def). Plik taki musi zawierać nazwę biblioteki DLL jako agrument dyrektywy LIBRARY, oraz listę nazw funkcji dostępnych dla innych modułów poprzedzonych dyrektywą EXPORTS. Aby nasza funkcja MyProc była widziana przez program C++ musimy ją zadeklarować jako eksportowaną. Plik JaDll.def w naszym projekcie może wyglądać następująco.

```
LIBRARY JaAsm
EXPORTS MyProc
```

Często chcemy wykorzystać przekazane do funkcji parametry. Przypomnijmy, że w 64-bitowej konwencji wywołań pierwsze cztery parametry są umieszczane bezpośrednio w rejestrach procesora. Szczegóły są opisane w instrukcji do pierwszego ćwiczenia. I tak, dwa parametry typu całkowitego są umieszczone w rejestrach RCX i RDX. Funkcja, któa zwraca sumę dwóch argmentów całkowitych wyglądałaby w następujący sposób.

```
...
MyProc proc
mov RAX, RCX
add RAX, RDX
ret
MyProc endp
...
```

Argumenty typu zmiennoprzecinkowego należy przekazać przez rejestry XMM0 i XMM1, a wynik zwrócić przez XMM0. Oczywiście należy użyć instrukcji rozszerzeń MMX/SSE.

```
...
FloatProc PROC
addsd xmm0, xmm1
ret
FloatProc ENDP
...
```

1.2.2. Odwołanie do biblioteki dll z programu C++

Aby program napisany w C++ mógł wykorzystać funkcję z biblioteki należy wykonać kilka kroków.

1. Przygotować typ funkcji zgodny z jej późniejszym wywołaniem,
2. Załadować bibliotekę funkcją LoadLibrary uzyskując jednocześnie jej uchwyt,
3. Odczytać aktualny adres interesującej nas funkcji wywołując GetProcAddress,
4. Użyć funkcji odwołując się do jej adresu.

Przykładowy kod mógłby wyglądać tak:

```
#include <windows.h>
#include <iostream>
typedef int(_stdcall* MyProc)();
```

```
HINSTANCE dllHandle = NULL;

int main()
{
    dllHandle = LoadLibrary(TEXT("JaAsm.dll"));
    MyProc procedura = (MyProc)GetProcAddress(dllHandle, "MyProc");
    std::cout << procedura();
}
```

Użycie funkcji z parametrami wymaga nieco zmodyfikowanych definicji typu. Należy także zwrócić uwagę na typ wartości zwracanej przez funkcję. Pamiętać należy, że w przypadku liczb zmiennoprzecinkowych, rozmiar rejestrów XMM0, XMM1 to 64 bity. Odpowiada to wartości zmiennoprzecinkowej podwójnej precyzji, czyli w języku C++ typowi “double”.

```
...
typedef int(_stdcall* MyProc)(int, int);
typedef double(_stdcall* FloatProc)(double, double);
...
```

1.2.3. Zadanie do zrealizowania w ramach laboratorium

Należy napisać bibliotekę DLL w asemblerze i program w C++ demonstrujący działanie tej biblioteki.
Biblioteka DLL ma udostępniać funkcje wykonujące i zwracające wynik podstawowych obliczeń arytmetycznych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie) na parach liczb przekazanych jako parametry ich wywołania. Funkcje powinny mieć wersję stało- i zmiennoprzecinkową (w sumie osiem funkcji).
Program w C++ ma wywoływać wszystkie funkcje przekazując przykładowe wartości parametrów i wyświetlić wyniki na ekranie. Nie jest wymagany interfejs użytkownika - wartości do obliczeń mogą być umieszczone w kodzie programu.

From:
https://dokuwiki.zmitac.aei.polsl.pl/ - **RAU6 Dokuwiki**

Permanent link:
https://dokuwiki.zmitac.aei.polsl.pl/en:edu:zmitac:s1:apl:lab:lab2?rev=1732532278

Last update: **2024/11/25 11:57**